

NOVA ELETRO

ANO V - N.º 54 - AGOSTO/1981 - Cr\$ 140,00

Montagem do Gerador de Áudio NE



Sistema 700,
o microcomputador
nacional

E começa
um novo curso:
Corrente Contínua

Na seção Prática,
um receptor multicanais para radiocomando
e um controle de velocidade para autorama

Apresentamos Triaxial Novik.

O primeiro sistema de alta fidelidade para automóveis.

Por incrível que pareça, a última palavra em matéria de alto-falantes para automóveis não é um alto-falante: é muito mais do que isso.

Estamos falando do Triaxial Novik, o primeiro sistema de alta fidelidade para automóveis.

"Primeiro", porque igual ao Triaxial só existe lá fora, em países onde se exige o melhor som nos automóveis. Aliás, nos EUA, 37% das vendas de alto-falantes para automóveis são de Triaxiais.

"Sistema", porque o Triaxial Novik reúne num só corpo, três unidades reproduutoras de som: um tweeter para os agudos, um woofer para os graves e um midrange para os médios. Tudo rigorosamente equilibrado por um divisor de freqüências, a fim de

evitar o constante ajuste no botão de tonalidade do rádio ou toca-fitas.

E "de alta fidelidade", porque tudo o que a Novik faz é assim: tem de reproduzir com a máxima perfeição, todos os detalhes do som.

Na verdade, o Triaxial Novik é como se fosse uma caixa acústica. Com a vantagem de que ele, você pode instalar no seu carro.

Triaxial Novik.

Uma sonorização menos furada para o seu carro.

Fazendo as contas, um Triaxial Novik sai muito mais em conta do que comprar um woofer, um midrange e um tweeter separados.

E na hora da instalação, você

também economiza: tempo e buracos.

Se o seu rádio ou toca-fitas for estéreo, você só precisa fazer dois ou quatro buracos para sonorizar todo o seu carro. Enquanto que, instalando alto-falantes comuns, você tem de fazer três vezes mais furos. E, mesmo assim, sem conseguir a perfeita distribuição e os 100 Watts de som que o Triaxial Novik oferece.

Potência: 100W

Peso do imã: 570g (20 onças)

Resposta de

freqüência: 60 a 20.000Hz

Novik S.A.

Indústria e Comércio
Av. Sarg. Lourival Alves de
Souza, 133 - CEP 04674 - Tel.:
247-1566 - São Paulo - SP



Alta Fidelidade

NOVIK

A maior qualidade em alto-falantes



NOVA ELETRONICA

Nº 54 - AGOSTO - 1981

Kits	Montagem do Gerador de Áudio NE	3
Seção do principiante	Por dentro das células solares — conclusão	9
	O problema é seu	17
Teoria & Informação	Conversa com o leitor	18
	A tabela do mês	23
	Classificados Nova Eletrônica	26
	Noticiário eletroeletrônico	28
	Livros em revista	31
	Novidades eletroeletrônicas	34
	Notícias da NASA	37
	Antologia do amplificador de instrumentação 725	39
	Osciladores por rotação de fase	43
Áudio	Princípios da gravação em fita magnética — 2ª parte	47
	Feira Internacional de Áudio e Vídeo — Berlim 1981 — notícias	59
	Em pauta	62
Engenharia	PolySwitch — um novo fusível eletrônico	65
	Prancheta do projetista	71
	Prancheta do projetista — série nacional	73
Prática	Controle eletrônico de velocidade para autotorama	77
	Receptor multicanais para radiocontrole	79
Suplemento BYTE	Os analisadores de "assinatura" (<i>signature analyzers</i>): nova tendência na manutenção e teste de circuitos lógicos	83
	Sistema 700, uma realidade brasileira	87
Cursos	Curso de corrente contínua — introdução e 1ª lição	92

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL LEONARDO BELLONZI

CONSULTORIA TÉCNICA Geraldo Com/Joseph E. Blumenfeld/
Juliano Barsali/Leonardo Bellonzi

DIRETOR ADMINISTRATIVO Eduardo Gomez

REDAÇÃO Juliano Barsali

DIAGRAMAÇÃO, PRODUÇÃO E ARTE José Carlos Camacho/Eraldo de
Siqueira Santos/Dex, Elizete Rodrigues Camargo

FOTOS Charles Souza Campos

GERENTE COMERCIAL Antonio E. Bueno

EQUIPE TÉCNICA Renato Bottini/Eraldo R. Lima/Des. José Reinaldo Motta

ASSINATURAS Maricilda Mastandrea

COLABORADORES Marcia Hirth/José Roberto da S. Caetano/Paulo Nubile
CORRESPONDENTES NOVA YORKUE Guido Forgnoni/MILÃO Mário
Magrone/GRÄ-BRETANHA Brian Danco

COMPOSIÇÃO Ponto Editorial Ltda./**FOTOLITO** Estúdio Gráfico M.F.
Ltda./**IMPRESSÃO AGGS** Indústrias Gráficas S.A./**DISTRIBUIÇÃO** Abriel
S.A. Cultural e Industrial

NOVA ELETRONICA é uma publicação de propriedade da **EDITELE** — Editora Técnica Eletrônica Ltda. — Redação, Administração e Publicação: Rua
Hélade, 125 — Fone: 542-6602 — CEP 04634 — V. Santa Catarina — SP. **TO**
DA CORRESPONDÊNCIA DEVE SER EXCLUSIVAMENTE ENDEREÇADA à NOVA ELETRONICA — CAIXA POSTAL 30.141 — 01000 S. PAULO, SP. REGISTRO Nº 9.949-77 — P. 153 — **TIRAGEM DESTA EDIÇÃO:** 60.000 EXEMPLARES.

Todos os direitos reservados; proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou afins. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho suficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obtém a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial; os prontos são imunizados contra prejuízos em laboratório antes de suas publicações. **NÚMEROS ATRASADOS:** preço da última edição à venda. **ASSINATURAS:** não remetemos pelo reembolso, sendo que os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo, D.D., em nome da **EDITELE** — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

Marcando os quatro anos e meio de existência da Nova Eletrônica, este número é quase como uma edição comemorativa, trazendo muita coisa boa para seus leitores. Os principiantes, por exemplo, além de sua seção fixa, dispõem, a partir deste mês, de um novo curso: Corrente Contínua. Como todos sabem, o curso de Práticas nas Técnicas Digitais foi encerrado na edição anterior, e, para não deixar nenhuma lacuna nessa parte da revista, resolvemos dar inicio a um outro, logo em seguida. Observem que está estruturado exatamente como os demais cursos já publicados por nós, ou seja, dividido em capítulos, e os capítulos em lições, cada uma com uma série de exercícios de fixação. Deverá ser de grande valia para estudantes técnicos de nível médio e para todos que desejarem dar os primeiros passos em eletrônica e/ou eletricidade autodidaticamente.



Na seção Prática, duas sugestões longamente esperadas pelos nossos leitores: o receptor multicanais para radiocomando e o controlador de velocidade para pistas tipo autorama. O primeiro vem com uma idéia para a confecção de placa de circuito impresso, enquanto o segundo ilustra uma boa forma de se efetuar a montagem de todos os componentes, com uma placa cobreada e uma manopla de bicicleta.



A seção de Áudio continua com a série sobre gravação magnética e traz algumas notícias da Feira Internacional de Áudio e Video de Berlim, da qual falamos no mês passado. Leiam e vejam como a NE irá participar dessa Feira, para mostrar o que os brasileiros estão fazendo para divulgar a eletrônica.



No suplemento BYTE, abordamos duas novidades do mercado nacional de eletrônica: o Sistema 700, microcomputador recentemente lançado pela Prológica, que se adapta a várias aplicações dos campos da contabilidade, administração e engenharia; e os Analisadores de "Assinaturas", adotando uma nova filosofia para a análise, manutenção e teste de circuitos lógicos baseados em microprocessadores.



Nossa capa deste mês, o Gerador de Áudio NE (já apresentado no nº 53) tem aqui toda sua montagem e calibração detalhadas, para que os montadores possam desfrutar de mais um kit NE de grande utilidade.



Dêem também uma espiada em nosso Noticiário, que traz assuntos e datas de várias feiras e exposições técnicas que serão realizadas, até o fim do ano, em vários pontos do Brasil. Lá vocês também ficarão sabendo da importância da X Feira da Eletroeletrônica e da II FEBRAVA, realizadas de 22 a 28 de junho, em São Paulo.

Gerador de Áudio NE

2.ª parte

Equipe técnica NOVA ELETRÔNICA

Na edição anterior foi apresentado o circuito do "Gerador de Áudio NE", um instrumento de real utilidade na bancada de técnicos profissionais e mesmo praticantes amadores. A montagem e a calibração do kit ficaram para esta segunda parte do artigo, como você poderá acompanhar a seguir.

Como sempre, recomendamos que o montador siga rigorosamente a sequência sugerida para a montagem, a fim de que não tenha dúvidas ou problemas. Com o objetivo de facilitar a execução do trabalho, agrupamos os diversos passos em três etapas: montagem dos componentes eletrônicos; montagem mecânica; e calibração.

Montagem dos componentes eletrônicos

Para execução desta primeira parte você deverá acompanhar as indicações da figura 1, a placa de circuito impresso em suas duas faces — cobreada e dos componentes.

Comece soldando todos os resistores nos lugares respectivamente apontados na placa impressa. Você notará, entretanto, que nem todos têm lugar na placa. Para esses, aguarde futuras instruções.

Solte então os três trimpots nos seus devidos lugares.

Comence a soldar os capacitores, tomando muito cuidado com a polaridade dos eletrolíticos e dos de tântalo. Também para os capacitores, você observará que nem todos são colocados na placa. Outra observação: não monte C1 ainda.

Coloque e solde os semicondutores (transistores bipolares, FET's e diodos) nos respectivos lugares, notando sua correta posição com a identificação de seus terminais pela figura 2. Não se alongue muito na soldagem desses componentes pois elas são muito sensíveis ao calor e poderão danificar-se.

Vamos então à preparação do capacitor variável C1 para ser fixado. Antes de mais nada você deve girar o eixo do capacitor totalmente para a esquerda, a fim de evitar danos à placa decorrentes da manipulação do dispositivo. Solte dois pedaços de sobras de terminais dos resistores nos dois terminais laterais direitos do capacitor C1, como mostra a figura 3. Parafuse o capacitor variável na placa de circuito impresso através dos três parafusos que o acompanham e solde seus terminais nos pontos L e F da placa.

Deixe agora a placa de lado e volte sua atenção para a parte inferior da caixa do aparelho.

Montagem mecânica

Monte as chaves concektoras e os potencímetros na parte frontal da caixa, conforme o desenho da figura 4. Depois de fixados mecanicamente, faça as interligações cortando pedaços de fio 22 AWG nas dimensões indicadas pela mesma figura 4.

Complete as ligações nos pontos referidos da placa e solde também os fios dos clips das baterias aos pontos Y, Z, V e X. Um dos clips deverá ter seu fio preto ligado ao ponto Y e vermelho ao ponto V, e o outro clip deverá ter seu fio preto ao ponto X e seu fio vermelho ao ponto Z.

Não esqueça de ligar também os capacitores C9 e C10 nos terminais correspondentes da chave rotativa, como mostra a figura 4.

Depois de feitas e conferidas todas as ligações à placa de circuito impresso, corte três pedaços de fio 22 AWG e ligue-os aos pontos H, Q e A, sendo que uma das pontas de um dos fios deverá ser ligada ao ponto H, uma das pontas do outro fio ao ponto Q e o outro ao ponto A.

Feito isso, coloque a placa no seu lugar definitivo dentro da caixa, usando para fixá-la quatro parafusos com quatro espáBADORES de fenólico. O parafuso do canto dianteiro direito deverá prender também a régua de terminais como você pode observar pela figura 3.

Olhe atentamente a figura 5; nela temos os detalhes de montagem e ligações da chave CH3. Veja que os resistores R1 a R8, juntamente com C9 e C10 (pela figura 4) são ligados diretamente aos terminais da chave. Note também que os resistores R1 e R5 são constituídos pela associação série de um resistor de 8,2 M + 39 M.

Depois de soldados os resistores entre a chave e a ponte de terminais, ligue, com pedaços de fio de comprimento adequado, os pontos indicados no desenho (figura 5).

Resta-nos colocar o painel central juntamente com os knobs (botões).

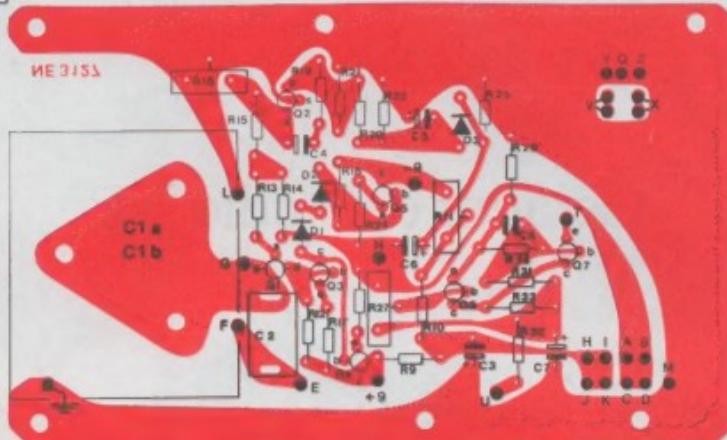


Fig. 1

**NOSSA ESPECIALIDADE:
ELETRÔNICA
OU MELHOR
NOVA ELETRÔNICA**

- Tiragem: 60.000 exemplares
- Circulação Nacional
- Distribuição em bancas e livrarias
- pela Abril S.A. - Cultural e Industrial
- Assinaturas Pagas



**RETORNO GARANTIDO
PARA O ANUNCIANTE**

EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.
Rua Hélade, 125 — 542-0602
04634 — São Paulo — SP

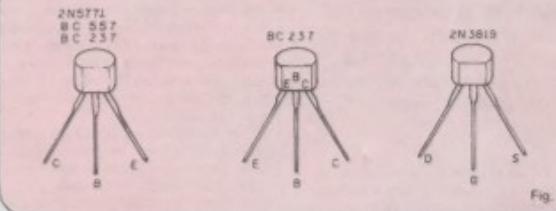


Fig. 2

Coloque as baterias nos conectores /clips/ e prenda-as na caixa através da lingüeta metálica que acompanha o kit (figura 3).

Prenda o terminal de terra por meio do parafuso conveniente, no furo existente no canto esquerdo da caixa, sendo que você deverá raspar a caixa nesse local para obter um bom contato elétrico. Depois ligue o referido terminal ao fio que vêm do ponto Q da placa.

Calibração

Para um perfeito funcionamento do gerador, será necessário efetuar quatro ajustes: de polarização, de realimentação, de balanço, e de simetria da onda quadrada.

Para tanto, será preciso fazer os ajustes com a ajuda de um osciloscópio de pelo menos 5 megahertz.

Siga com atenção cada passo:

- a. potenciómetro de nível (senoidal) no máximo;
 - b. potenciómetro de nível (quadrado) no máximo;
 - c. capacitor variável na posição intermédia do curso;
 - d. chave de escalas na escala de mais alta frequência;
 - e. todos os trimpots a meio curso;
 - f. parafuso do trimmer (C2) apertado;
- Coloque a ponta de prova do osciloscópio na saída senoidal do aparelho e ajuste o trimpot R16 para uma leitura

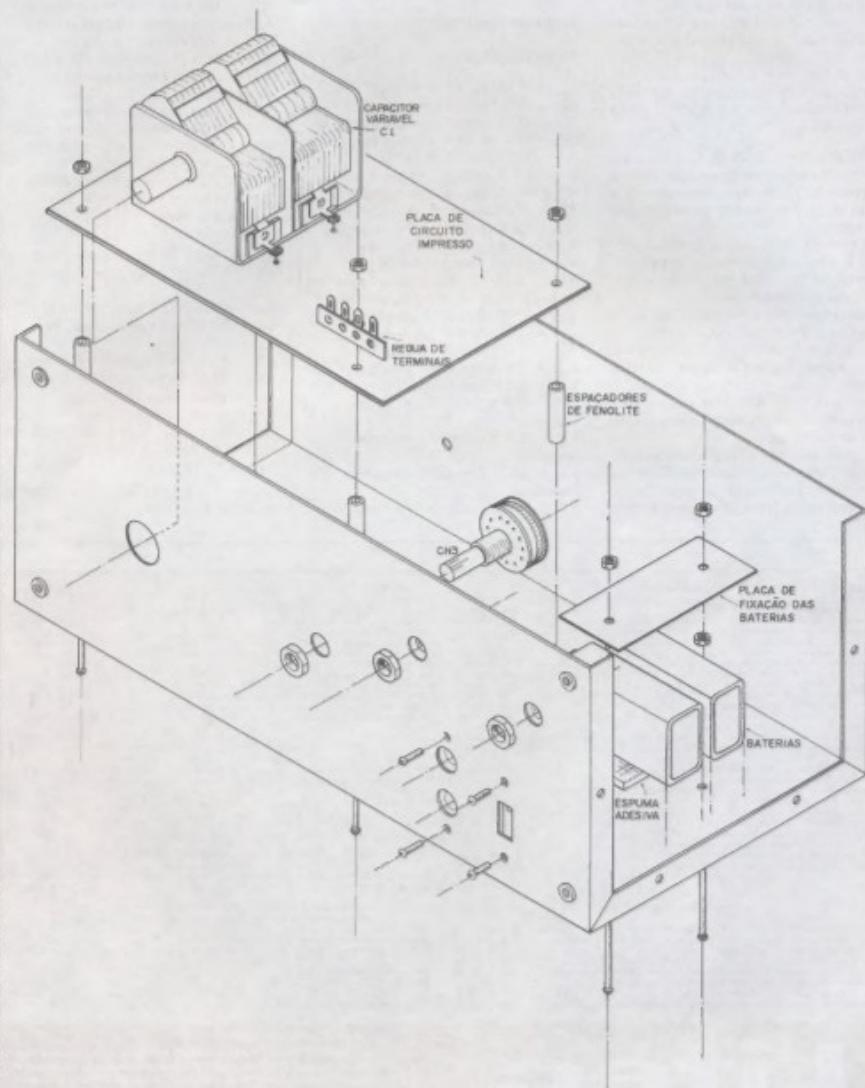


Fig. 3

maior que 8,5 V pico a pico. Provavelmente, a forma de onda não se apresentará pura, e sim achatada nos picos.

Ajuste então R11 para que a forma de onda apresente-se simétrica na tela do osciloscópio.

Faço isso, volte a R16 para que a forma de onda tenha exatamente 8,4 V, o que corresponderá a 3 V RMS na saída do gerador.

Vá girando o cursor de C1 para a esquerda e ao mesmo tempo ajustando o trimmer (C2), para que durante toda a faixa o sinal se mantenha com o nível constante.

Depois de concluídos os ajustes, verifique se o resultado se mantém para todas as posições de CH3. Caso note variações, repita os ajustes anteriores.

Resta-nos ajustar a forma de onda quadrada. Para isso, passe a ponta de prova do osciloscópio para a saída de onda quadrada e ajuste o controle de nível respectivo para o máximo. Isso posto, bastará calibrar R27 para que o sinal apresente-se perfeitamente simétrico na tela do osciloscópio.

Agora, faltam apenas fechar a caixa e começar a usar o seu gerador de áudio nas mais diversas aplicações: testes de distorção harmônica, testes de resposta em fre-

quência, modulação em geradores de RF, clock para circuitos digitais, etc.

Lista de material

RESISTORES

R1 — 47 M (6,2 M + 39 M)	R23 — 22 (vermelho-vermelho-preto)
R2 — 4,7 M (amarelo-violeta-verde)	R24 — 22 (vermelho-vermelho-preto)
R3 — 470 k (amarelo-violeta-amarelo)	R25 — 100 k (marrom-preto-amarelo)
R4 — 47 k (amarelo-violeta-laranja)	R26 — 10 k (potencíometro linear)
R5 — 47 M (8,2 M + 39 M)	R27 — 10 k (trimpot linear)
R6 — 4,7 M (amarelo-violeta-verde)	R28 — 10 k (marrom-preto-laranja)
R7 — 470 k (amarelo-violeta-amarelo)	R29 — 2,2 k (vermelho-vermelho- vermelho)
R8 — 47 k (amarelo-violeta-laranja)	R30 — 470 (amarelo-violeta-marrom)
R9 — 100 k (marrom-preto-amarelo)	R31 — 8,2 k (cinza-vermelho-vermelho)
R10 — 33 k (laranja-laranja-laranja)	R32 — 1 k (marrom-preto-vermelho)
R11 — 100 k (trimpot vertical)	R33 — 2 k (potencíometro linear)
R12 — 4,7 k (famarelo-violeta-vermelho)	R34 — 1 k (marrom-preto-vermelho)
R13 — 470 (amarelo-violeta-marrom)	Todos os resistores têm seus valores em ohms.
R14 — 560 (verde-azul-marrom)	CAPACITORES
R15 — 100 (marrom-preto-marrom)	C1 — 2 × 420 pF (capacitor variável)
R16 — 1 k (trimpot vertical)	C2 — 8-60 pF (capacitor ajustável — trimmer)
R17 — 390 (laranja-branco-marrom)	C3 — 100 µF/16 V (eletrolítico)
R18 — 8,2 k (cinza-vermelho-vermelho)	C4 — 2,2 µF/16 V (eletrolítico de lântalo)
R19 — 120 k (marrom-vermelho- amarelo)	C5 — 10 µF/16 V (eletrolítico de tântalo)
R20 — 220 k (vermelho-vermelho- amarelo)	C6 — 10 µF/16 V (eletrolítico de tântalo)
R21 — 220 k (vermelho-vermelho- amarelo)	C7 — 100 µF/16 V (eletrolítico)
R22 — 100 k (marrom-preto-amarelo)	C8 — 12 pF/32 V (cerâmico)
	C9 — 2,2 pF/32 V (cerâmico)
	C10 — 2,2 pF/32 V (cerâmico)

SEMICONDUTORES

D1 — IN914 ou 4148 ou 4149 (diodo retificador)	
---	--

HANDBOOKS

Electronic Designer's Handbook — Landis, Davis, Albrecht — Revised by Giacoletto — 2nd Ed.	Cris 12.938,00	Microcomputer Based Design — Fazzina	Cris 1.740,00
Antenna Engineering Handbook — H. Jasik	Cris 7.194,00	The Design of Digital Systems — Pleschak	Cris 2.065,00
Handbook of Components for Electronics — C. Harper	Cris 9.370,00	Introduction to Microprocessor System Design — Garland	Cris 1.590,00
Handbook of Electronic Components and Interconnecting for Electronic Wiring — Harper	Cris 9.370,00	Database Design — Wiedermann	Cris 2.010,00
Electronics Engineer's Handbook — D.G. Fink	Cris 8.200,00	Systems Programming — Donovan	Cris 2.010,00
Handbook for Electronics Engineering Technicians — Kauzman/Gesman	Cris 8.025,00	Computer Architecture — Patterson	Cris 1.620,00
Principles of Communication Systems — C.P. Balmer	Cris 4.950,00	An Introduction to Data Structures with Applications — Tremblay	Cris 2.030,00
Handbook of Operational Amplifier Circuit Design — Stutz & Kaufman	Cris 5.670,00	Digital Integrated Electronics — Taft	Cris 2.270,00
Electronic Filter Design Handbook — A.B. Williams	Cris 5.670,00	Microelectronics — Minchin	Cris 2.270,00
Handbook of Microcircuit Design and Application — Stout & Kaufman	Cris 5.850,00	Principles of Computer Graphics — Newell	Cris 1.590,00
Standard Handbook of Electrical Engineering — 10th Ed.	Cris 8.210,00	Pulse Digital & Switching Waveforms — Marman	Cris 2.480,00
American Electrician's Handbook — Corliss/West/Schoonover — Tenth Ed.	Cris 6.930,00	Applications of Operational Amplifiers — Tobey	Cris 1.860,00
Switchgear and Control Handbook — P.W. Smeaton	Cris 7.470,00	Applications of Operational Amplifiers — Gosselin	Cris 1.860,00
Industrial Power Systems Handbook — D. Bechtel	Cris 8.270,00	Introduction to Operational Amplifiers — Hart	Cris 2.150,00
Electrical and Electronic Engineers' Handbook — E. G. Schieffelin	Cris 8.270,00		
Solar Energy Handbook — Kreider & Krehl — 1981	Cris 8.210,00		
Process Instruments and Controls Handbook — 2nd Ed. — Consulting Quality Control Handbook — H. Juran	Cris 8.610,00	ELEMENTOS DE ELETROÔNICA DIGITAL	
Maintenance Engineering Handbook — 3rd Ed. — Higgins & Monroe	Cris 8.610,00	por Ivan V. Moiola e Francisco O. Cesario	
Reference Data for Radio Engineers — Sixth Ed. — ITT	Cris 5.880,00	Apresenta os principais componentes eletrônicos e ópticos, dispositivos e instrumentos de medição digital. Obra dirigida tanto ao ensino de nível técnico como de nível superior.	
Handbook of Electronic Systems Design — Harper	Cris 7.930,00	500 páginas, formato 23 x 18 cm.	Cris 1.200,00
Standard Handbook of Engineering Calculations — Hick	Cris 10.800,00		
Energy Technology Handbook — Conardine	Cris 12.050,00		

NOVIDADES E REPOSIÇÕES

User's Guidebook to Digital CMOS Integrated Circuits — R.R. Hnatow	Cris 4.287,00	PRÁTICA DE PROGRAMAÇÃO DO 8080A	
Logic Circuits and Microcomputer Systems — Wielandowski & Hause	Cris 4.287,00	por Celso Pentade Serra	
Microprocessor Handbook — R. Hamm	Cris 4.493,00	Uma obra didática especialmente destinada à iniciativa no programação de microprocessadores e à introdução à programação do "software".	
Microcomputer Structures — H. Dangello — Byte Books	Cris 3.216,00		
Principles of Software Engineering and Design — Zakkour/Gannon	Cris 3.210,00		
Microprocessors and Microcomputers: One-Chip, Controllers to RISC-Based Systems — Carlo A. Pellegrini	Cris 4.410,00	MODERN ELECTRONIC CIRCUITS REFERENCE MANUAL	
Digital Circuits and Microcomputers — Johnson/Hilburn & Jelen	Cris 3.933,00	por John Marken	
		Este manual contém mais de 3000 circuitos práticos, todos em circuitos integrados, com descrições e considerações sobre o desempenho e a utilidade do circuito. Os circuitos estão agrupados em 103 seções, de acordo com sua aplicação técnica.	Cris 1.050,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL	
Só aceitamos pedidos acima de Cris 300,00. Pedidos inferiores devem vir acompanhados de cheque/voucher. O prazo é de 30 dias para a entrega da encomenda. O valor da taxa é de Cris 40,00 e Cris 70,00 por pacote (dependendo do valor e peso) e será cobrado juntamente com o valor da mercadoria ao receber la no Correio.	
REEMBOLSO AÉREO VARIG	
Este serviço só é possível para as cidades servidas por esta companhia. As despesas de despacho variam entre Cris 400,00 e Cris 400,00, dependendo da distância, peso e valor do pacote.	

Litec

livraria editora técnica ltda.
Rua das Timbiras, 257 — 01208 São Paulo
Cx. Postal 30.669 — Tel.: 220-8863



RECTRON
RECTIFIER SPECIALISTS



Micro Electronics



**National
Semiconductor**



**MOTOROLA
Semiconductors**

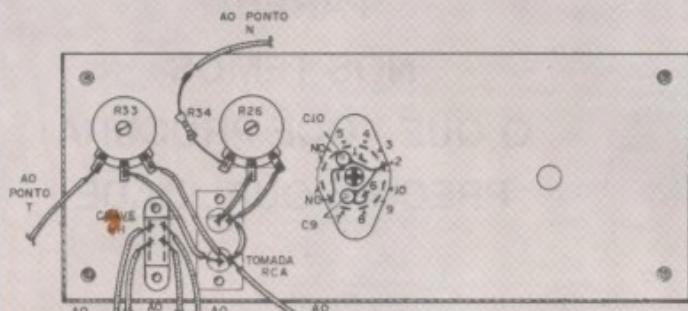
**PARE!!!
NÓS TEMOS
O QUE VOCÊ PROCURA:
PREÇO E QUALIDADE**

"O SEU DISTRIBUIDOR DEFINITIVO"

- CONTROLE DE QUALIDADE PRÓPRIO, NÓS GARANTIMOS A QUALIDADE DOS NOSSOS SEMICONDUTORES
- DESCONTOS ESPECIAIS PROPORCIONAIS PARA GRANDES QUANTIDADES.
- PROGRAME E ESQUEÇA. ENTREGAMOS NA DATA CERTA. SEM FALHAS.
- ATENDEMOS PEDIDOS DE SEMICONDUTORES ESPECIAIS NÃO MANTIDOS EM NOSSO ESTOQUE PERMANENTE.
- DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE APLICAÇÕES EM CONSTANTE CONTATO COM OS FABRICANTES, PARA ORIENTAÇÃO SEGURA.
- CONSULTE NOSSOS PREÇOS.
- VENDAS SÓ NO ATACADO



RUA DESEMBARGADOR GUIMARÃES, 142
ÁGUA BRANCA — SÃO PAULO — SP — CEP 05002
FONES: 864-1571 — 864-5160 — 864-6054
TELEX: (011) 34457 MCRT BR

VISTO PELA PARTE DE DENTRO DA CAIXA

OBS:
TAMANHO DOS FIOS

AO PONTO N = 15 Cm
AO PONTO T = 15 Cm
AO PONTO V = 15 Cm
AO PONTO X = 15 Cm
AO PONTO M = 15 Cm
AO PONTO +9 = 15 Cm
AO PONTO -9 = 15 Cm

Fig. 4

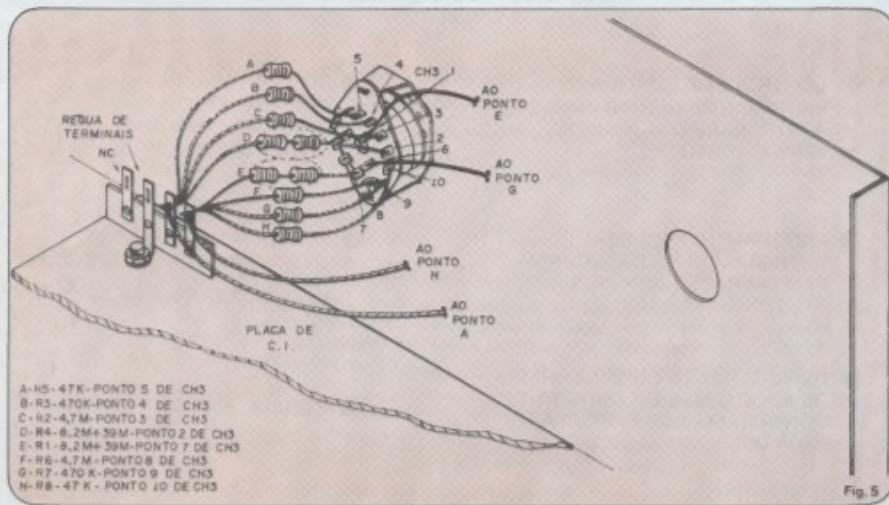


Fig. 5

D2 — 1N914 ou 4148 ou 4149 (diodo retificador)
D3 — 1N914 ou 4148 ou 4149 (diodo retificador)
Q1 — 2N3819 (FET)
Q2 — 2N3819 (FET)
Q3 — BC5571 ou BC557 (transistor PNP)
Q4 — BC237 (transistor NPN)
Q5 — 2N5771 ou BC557 (transistor PNP)
Q6 — 2N5771 ou BC557 (transistor PNP)

Q7 — 2N5771 ou BC557 (transistor PNP)

DIVERSOS

1 caixa completa
1 chave de onda — 3 pólos × 3 posições
1 chave H-H
1 tomada RCA
2 clips para bateria
1 régua de terminais
1 terminal de terra
4 knobs
2 metros de fio 22 AWG

1 placa p/ fixação de bateria
4 parafusos de 1/8" x 3/8"
8 parafusos auto-atarraxantes
2 parafusos de 1/8" x 1/2"
4 parafusos allen
1 parafuso de 1/8" x 1/4"
15 porcas 1/8"
1 placa de circuito impresso NE 3127
1 painel serigráfico
4 pezinhos aderentes
4 espaçadores de fenólico
2,5 metros de solda
espuma adesiva

Por dentro das células solares

Parte II

Paulo Nobile

Na primeira parte da série foram abordados, em linhas gerais, a potencialidade energética, indiscutível, que representa o Sol para os homens e uma forma de explorá-la, através das células solares.

As células são, em última análise, junção PN com características específicas. Nesta segunda parte da série são abordados aspectos tecnológicos, como a fabricação das células e suas limitações de rendimento. Além disso, há alguns dados sobre painéis solares.

Antes de dar seguimento ao artigo é conveniente relembrar alguns pontos fundamentais sobre células solares:

1 — As células solares representam uma das formas de aproveitamento da energia solar, transformando-a em energia elétrica.

2 — Como ocorre a transferência de energia solar para energia elétrica?

A energia dos fôtons que compõem os raios solares é suficiente para criar pares eletrônico-lacunas num semicondutor. O fluxo desses portadores representa uma corrente elétrica, e a passagem de corrente elétrica por uma carga significa energia elétrica.

É claro que o dispositivo de captação, a célula solar, deve ter características tais que facilitem a formação desses portadores fotônicos (gerados por fôtons da luz solar).

Tanto a construção da junção PN quanto o material usado na sua confecção são fundamentais. A eficiência do dispositivo está intimamente relacionada com esses dois fatores.

Antes da crise do petróleo pouco se falava em formas alternativas de energia. Puro comodismo da classe científica e dos governos do mundo todo. A crise de 1973 foi um tapa no rosto de todos e parece que acordamos de um sonho bom para cairmos num pesadelo.

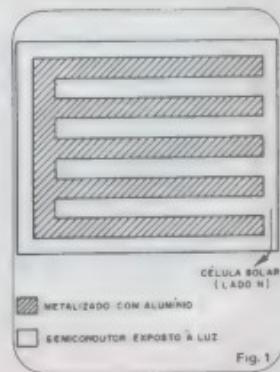
Foi em 1975 que se percebeu a viabilidade das células solares. Nessa época a indústria dos dispositivos semicondutores estava altamente desenvolvida, devido ao arranjo dado pela microeletrônica.

Como em última análise a célula solar é um semicondutor, nada mais lógico que

aproveitar a tecnologia já existente para sua confecção. Portanto, o primeiro tipo de célula desenvolvida foi o de silício. Vamos estudar alguns aspectos tecnológicos dessas células.

Células de Silício

O substrato é de silício de grande pureza, dopado com um material pentavalente na camada exposta à luz (lado N da célula) e com um material trivalente no lado de baixo (lado P). A diferença de potencial que é induzida na pastilha pela expo-



Desenho de metalização de uma célula solar; a parte hachurada recolhe os portadores fotogêneros.

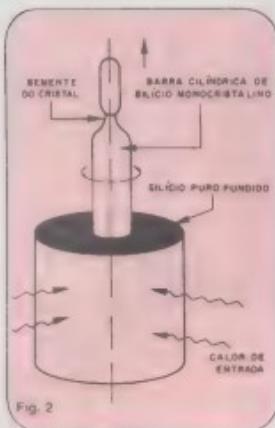


Fig. 2
Método Czochralsky de crescimento de cristal. Usado para a obtenção do silício monocristalino.

eficiência da célula diminui com o aumento da temperatura, como mostra a figura 3.

Essas perdas giram em torno de 50%, e representam a maior fonte de perdas existente numa célula.

Os portadores gerados, pares, elétro-nacunha, tendem a se recombinar rapidamente. Ou seja, não houver um coletor de corrente por perto, o portador pode ser perdido por recombinação. Por isso as pesquisas do desenho de metalização (forma dos coletores de corrente) são importantíssimas. Em células solares comerciais essa eficiência gira em torno de 80%, ou seja, de cada 100 pares criados, 20 são perdidos.

Há também perdas resistivas. As perdas por contato dílmico são importantes, mas existe uma perda ainda mais crítica. O portador é obrigado a se deslocar horizontalmente até atingir um ponto do coletor de corrente. Observe a figura 4.

Com tudo isso, o rendimento máximo de uma célula solar gira em torno dos 22%. Em laboratório consegue-se por volta de 18%, mas na prática, pelo menos atualmente, a eficiência está em torno de 10% a 14%.

Outros tipos de células solares

Silício amorfo — como o nome já indica, o silício amorfo tem uma estrutura cristalina bastante desordenada. É relati-

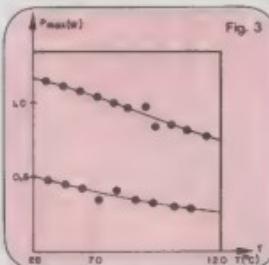


Fig. 3
Com o aumento da temperatura a energia gerada por uma célula diminui sensivelmente.

vamente não receptivo a procedimentos de dopagem. Atualmente, porém, ficou evidente que adicionando hidrogênio ao silício amorfo, ele se torna mais receptivo a dopantes, o que o tornaria um material utilizável para a fabricação de células solares de baixo custo, embora de baixo rendimento. A RCA está trabalhando com um processo que usa camadas de silício amorfo não dopado, platina, silício dopado com fósforo e um substrato de aço para formar uma célula solar com barreira Schottky.

BRASITONE

Em Campinas
O mais completo e variado estoque
de circuitos integrados C-MOS, TTL,
Lineares, Transistores, Diodos,
Tiristores e Instrumentos Eletrônicos

KITS NOVA ELETRÔNICA

Rua 11 de Agosto - 185 - Centro - São Paulo - SP - CEP 01035-000

Os materiais amorfos apresentam um sério problema: suas características elétricas vão mudando com o tempo, conforme mudanças internas do material amorfo com a temperatura.

Filmes finos — pequenas camadas de metal ou plástico são depositadas sobre um substrato de vidro. Os materiais mais usados são CdS, GaAs, Si, InP, etc. O rendimento dessas células não ultrapassa os 10% em laboratório e 5% em produção.

Aumentando a potência de saída

Desenvolver processos de fabricação mais baratos não é a única maneira de baixar o custo das células solares. Como já foi dito, a potência de saída de uma célula solar é diretamente proporcional à quantidade de energia solar que incide sobre ela. Isto sugere o uso de concentradores.

Experimentos feitos com células de silício mostram que a concentração de luz solar aumenta consideravelmente a potência de saída da célula se ela não estiver demais. Se ela trabalhar em condições anormais de aquecimento, a performance da célula e sua vida útil vão sofrer sérios prejuízos. Fatores de concentração em torno de 5 podem ser usados,

desde que o excesso de temperatura não ocorra.

Se o fator de concentração aumentar, será preciso fazer com que o painel em que estiver colocada a célula se desloque de acordo com a mudança da posição do foco. Isto ocorre com o movimento relativo do sol durante o dia. Isto é, torna-se necessário o uso de motores de traqueamento, para que os raios solares atinjam perpendicularmente o painel.

A utilização de energia solar em nossos dias

Sem nenhuma surpresa, nenhum gerador fotovoltaico de MW (milhões de watts) foi construído. Antes disso é preciso trabalhar com sistemas menores, para a criação de "know how".

Até recentemente, o único mercado de alguma significância para dispositivos fotovoltaicos tem sido no suprimento de energia de naves espaciais.

As pesquisas e a tecnologia já desenvolvidas nesse campo têm sido levadas para a terra. Desde 1972, o Japão tem usado células solares para fornecer energia elétrica para luzes de rua em algumas de suas ilhas. Nos Estados Unidos a NASA está na dianteira das pesquisas, embora outras corporações como a MITRE já te-



Fig. 4

RESISTÊNCIA DE PERDA NA CAMADA N.

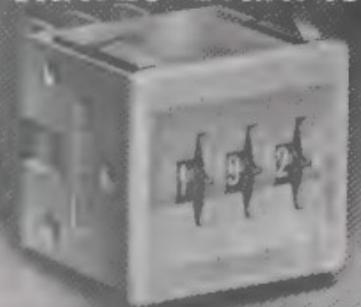
Um portador que atravessa a região P para a região N de uma célula deve caminhar horizontalmente até o coletor de corrente, enfrentando uma resistência de perda na camada N.

nham desenvolvido sistemas de capacidade de alguns KW de pico.

Aspectos econômicos

É claro que quanto mais barata se tornar a energia captada por células solares, maior será o interesse e o esforço de pesquisa. Normalmente o custo da energia solar é medido em dólares por watt de pico e esse valor é comparado com outras formas de energia, convencionais ou não, para avaliar a sua viabilidade.

CHAVES DIGITAIS



- Alternado: Binário; Complementar ou Decimal.
- Rotores nas cores preta ou vermelha.
- Resistência de Contato: 100 mΩ.
- Tensão de Operação: 0,5 a 50V.
- Corrente de Operação: 1 a 10mA.



INSTRUMENTOS ELÉTRICOS ENGRO S.A.

FÁBRICA: Rua das Margaridas, 221 - Rio das Ostras - RJ - CEP 26702
Av. Presidente Vargas, 580 - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP 20.000-0403
RIO DE JANEIRO - Av. Francisco Ribeiro, 115 - 4 Andar - CEP 403
Tel: 220-7711 - CEP 20.000-Rio de Janeiro - RJ

ELETROONIX



Rádio AM Portátil
Usa pilhas comuns
Várias cores.

Preço: Cr\$ 800,00



Economize Combustível com AUTO-POTENT
Aparelho eletrônico que reduz o consumo de gasolina ou álcool em 20% Você mesmo instala
Preço: Cr\$ 1.100,00 (patenteado)

NOVIDADES

AMPLIFICADOR STEREO COM 2TBA 810 montado!
Vem na placa impressa, medindo apenas 65 x 90 mm,
feito com máscara de epóxi para proteção do impresso.
Cr\$ 900,00

Outros produtos:

DIMMER DIGITAL S566B	DIODOS 1N-4004/4007 BY 127
(sob consulta)	TV 13/TV 18/TV 20
BU 208	SCR 65068 RCA
2SC 372	Circuitos Integrados
2SC 1172	MOS e TTL
X 0048	Relés Schrack
(Hitachi)	Resistores, Capacitores
TIP 31/32 etc.	linha completa

Atendemos pelo Reembolso Postal e Varig
acima de Cr\$ 2.500,00.

ELETROONIX COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA.

Rua Luis Góis, 1020 - 1º - 577-0120/2201
04043 - São Paulo - SP

SEÇÃO DO PRINCIPIANTE

síntio à luz solar é colhida por contatos elétricos a ambos os lados da célula. Os contatos do lado N são chamados de coletores de corrente. A luz do sol origina pares de portadores em toda a superfície da célula e o coletor de corrente deve ter uma forma tal que permita obter o máximo rendimento de coleção. Observe na figura 1, um exemplo de como é feito esse coletor de corrente.

Uma camada anti-refletora também é colocada na superfície da célula para minimizar as perdas de energia por reflexão.

Como se deveria esperar, a corrente fornecida pela célula é diretamente pro-

porcional à intensidade de luz solar enquanto a tensão gerada não.

A matéria-prima para as células de silício é o dióxido de silício, material abundante na areia e, portanto, abundante na natureza. Depois do oxigênio é o mais abundante na superfície terrestre.

Uma célula solar, porém, deve ser construída com silício monocristalino e de grande pureza. Materiais policristalinos podem ser usados mas a eficiência cai a 10% (rendimento teórico máximo). Isso faz com que as células no aspecto econômico. A obtenção de silício monocristalino é custosa e sofisticada.

O processo de purificação basicamente consiste em expor a areia a altas tempera-

turas e simultaneamente submetê-la a uma redução química em presença de hidrogênio. Com isso consegue-se silício policristalino de alta pureza. O próximo passo é a obtenção do monocristal. Há dois métodos usados. O primeiro é conhecido como método de crescimento Czochralsky, descoberto em 1923, que permite a obtenção de monocristais puros em barras cilíndricas. Uma pequena amostra de silício, chamado de semente ou grão, é colocado num banho de silício fundido. O grão é simultaneamente girado e puxado para cima, formando uma barra cilíndrica de silício monocristalino. A figura 2 ilustra o método Czochralsky.

Para obter as pastilhas de silício a par-

Diodo de junção versus célula solar

É clara a semelhança entre uma célula solar e um diodo de junção, desses que estamos cansados de usar em circuitos retificadores. Na realidade a célula solar não passa de um diodo de junção com características especiais.

Tentaremos aqui chegar a uma explicação do funcionamento das células solares a partir dos diodos, ressaltando as diferenças entre um e outro.

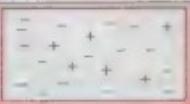
Vamos na primeira parte do artigo que as células solares são, como os diodos, formados de junções PN. Para a formação do lado N um semicondutor intrínseco (puro) é dopado com um material pentavalente. Com isso, a estrutura cristalina do silício apresenta certas irregularidades; onde há um átomo pentavalente há um elétron fracamente ligado à rede. Podemos, então, dizer que o material fica com um excesso de elétrons. Existem também os pares elétron-lacuna gerados por efeito térmico. A figura A mostra a distribuição hipotética de elétrons e lacunas num material tipo N; note que os elétrons realmente estão em número bem superior em relação às lacunas. Os elétrons desse material são chamados de portadores majoritários, enquanto as lacunas são os portadores minoritários. A figura B mostra a mesma distribuição para um material tipo P. Nesse caso o semicondutor intrínseco é dopado com um material trivalente. O número de lacunas excede o número de elétrons. Os portadores majoritários são as lacunas e os minoritários os elétrons.

A Junção pn

Quando dois materiais, um tipo P e outro tipo N, são ligados ocorre um fenômeno chamado de difusão.

Os pares elétron-lacuna são cargas de grande mobilidade, já que se libertaram devido à ação do calor, enquanto os elétrons e lacunas gerados pela dopagem são um pouco mais ligados à rede. Vamos, então, chamar os portadores minoritários de cada região (P ou N) de cargas negativas. As cargas móveis de cada região são fortemente atraiadas pelas outras; os elétrons livres do lado P são fortemente atraiados pelas lacunas da região N. As cargas acumuladas em cada lado da junção servem para aumentar a atração ainda mais. Certamente alguns elétrons livres movem-se pela junção e ocupam algumas das lacunas do material N. Como os elétrons livres atravessam a junção, o material tipo N fica com menos elétrons na fronteira da junção. Ao mesmo tempo, as lacunas dentro do material tipo P também ficam preenchidas, reduzindo o seu número na fronteira da junção. Essa região de fronteira é denominada região de depleção. A região de depleção se estende por apenas uma carta distâncias, já que elétrons e lacunas que atravessam a junção têm grande probabilidade de recombinação. Observe como fica a distribuição de portadores numa junção PN na figura C. Observa-se que não existem portadores majoritários na região de depleção. Também é importante notar que os materiais tipo N e tipo P não são mais neutros. O material tipo N perde elétrons livres, fazendo com que haja um excesso de cargas positivas. Enquanto no material tipo P há um excesso de elétrons livres, vindos do lado N, e adquire carga total negativa. A região de depleção não continua a se expandir até que os materiais tipo N e tipo P fiquem completamente esgotados. Os elétrons que abandonarem o lado N e foram se recombinar às lacunas do lado P formam uma barreira coulombiana próxima à junção, ou seja, há um momento que as cargas são repelidas e não atravessam mais a junção.

As cargas opostas reconstruídas em cada lado da junção criam uma diferença de potencial que limita o tamanho da região de depleção, impedindo novas recombina-



SEMICONDUTOR TIPO N

FIG. A

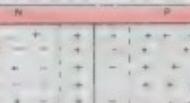
Distribuição de portadores num semicondutor tipo N



SEMICONDUTOR TIPO P

FIG. B

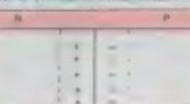
Distribuição de portadores num semicondutor tipo P



REGIÃO DE DEPLEÇÃO

FIG. C

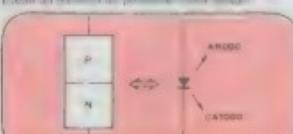
Distribuição de portadores num semicondutor tipo PN



VG (BARRA DE POTENCIAL)

FIG. D

Então da transição de potencial entre ambas



Símbolo de um diodo

FIG. E

tir da barra cilíndrica, o material é cortado em fatias por meio de um disco abrasivo.

As pastilhas individuais têm espessura da ordem de centenas de micrônios (por volta de 0,2 mm). Existe uma espessura mínima, abaixo da qual as pastilhas são destruídas no processo de corte. Nesse ponto, depois do corte, o semicondutor é do tipo P. Um dos lados é, consequentemente dopado com fósforo, formando uma fina camada de material tipo N. Contatos elétricos são aplicados às duas superfícies para captação dos portadores gerados.

Um segundo método de crescimento de monocristal é conhecido como EFG que

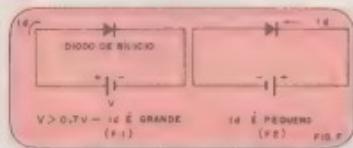
produz placas de monocrystal de pureza um pouco inferior à do método Czochralsky.

Limitações de rendimento nas células de silício

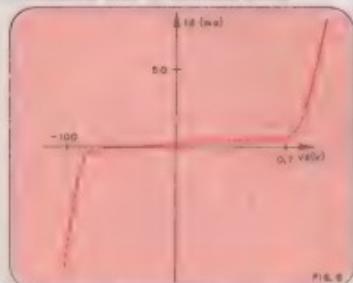
A eficiência teórica de uma célula de silício não é de 100%, mesmo usando os melhores cristais, os melhores processos de dopagem e o melhor processo de metalação. Existem razões para isso. A primeira delas se refere à radiação perdida por reflexão. Cerca de 35% da energia incidente é refletida para o espaço exterior, não contribuindo para a geração de portadores. Isso para o silício sem tratamen-

to; com a deposição da camada anti-reflexa, essa porcentagem de reflexão é bem diminuída. No entanto, sempre haverá uma parte da energia solar que não poderá ser aproveitada devido à reflexão.

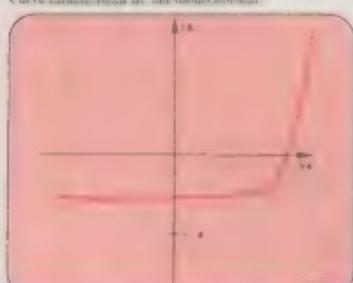
A luz que penetra na célula gera pares elétron-lacuna. Existe um determinado comprimento de onda em que a energia de um fóton é totalmente aproveitada na geração desse par. Comprimentos de onda acima deste, não são aproveitados, e comprimentos de onda mais baixos têm parte da energia não aproveitada. Essa energia desperdiçada, além de tudo, aumenta a temperatura da célula. O aumento de temperatura, por estranho que possa parecer, não é bem aceito, ou seja, a



(1) polarização direta (2) polarização inversa



Curva característica de um diodo normal



Curva característica de uma célula quando iluminada com a luz solar

nâes. Ou seja, logo após a difusão esse potencial criado impede a migração de outros portadores. Essa diferença de potencial é conhecida como barreira de potencial.

A figura D mostra o efeito dessa barreira através de uma fonte de tensão externa. A barreira de potencial produzida no interior de uma junção é da ordem de alguns decímos de volt. Para uma junção de silício dopado, esse valor gira em torno de 0,7 V, enquanto que para diodos de germanio é de 0,3 V aproximadamente.

A junção PN, forma, portanto, um diodo cujo símbolo se encontra na figura E. O lado P é chamado de anodo enquanto o lado N é chamado de catodo.

Parceiro óbvio que para que o diodo conduza corrente é preciso aplicar uma diferença de potencial externa de tal modo que anule a barreira de potencial. Na figura F a bateria externa faz isso, quando a tensão V for superior a 0,7 V, no caso do silício, a corrente fluirá razoavelmente pelo dispositivo. Caso invertamos a bateria, a barreira de potencial aumentará ainda mais e apenas os portadores minoritários atravessarão a junção.

A curva característica do dispositivo (figura G) sintetiza o que acabamos de dizer. Note que só a partir de 0,7 V a corrente flui razoavelmente.

Tudo o que dissemos até aqui também é válido para as células solares, já que elas não passam de diodos. Mas, então, no que as células solares diferem?

Lembre-se de que as células solares são junções PN construídas de tal forma a permitir que a energia luminosa penetre na junção. Isso é conseguido fazendo-se com que o lado N tenha espessura não superior a 1 micrônio.

O lado N é aquele que se expõe à luz solar. O comprimento de onda da luz solar gira em torno de 0,6 micrônios de tal forma que muitos fôtons são capazes de atingir a junção.

A energia desses fôtons é absorvida pelos portadores e, se for suficiente para ultrapassar a barreira de potencial, um portador poderá ultrapassar a região de depleção sem o auxílio de uma fonte externa. Como o número de fôtons é muito grande, muitos portadores atravessam a junção. Se uma carga (um resistor por exemplo) for colocado em série com a célula, os portadores tenderão a voltar ao seu lado de origem de tal forma a refazer a barreira de potencial.

Em consequência uma corrente fluirá pela carga sem a presença de geradores externos, ou seja, a célula solar é a fonte de tensão que está alimentando a carga e, portanto, é a fonte de energia do sistema.

Como fica a curva característica $V \times I$ para uma célula solar?

Ela pode ser observada na figura H. Observe que ela é deslocada da curva de um diodo normal por um fator — 1. Essa é a corrente gerada pelo efeito fotovoltaico. Como é uma corrente de portadores minoritários (lembre-se que na zona de depleção não há portadores majoritários) ela tem um valor negativo.

Conforme reporta o texto, existem perdas em todo o processo. Nem todo fôton é aproveitado por um portador para atravessar a região de depleção.

Deseja-se, portanto, que o portador gerado atravesse uma carga e volte à sua região de origem. É claro que, no caminho, este poderá encontrar um portador de natureza oposta, recombinação-se. Nesse caso teremos perda o portador gerado pelo efeito fotovoltaico.

Quando isso ocorre?

Quando a célula solar esquenta muito, o número de pares elétron-lacuna térmicos aumenta e com isso a possibilidade de um portador fotogerado aumenta, diminuindo a eficiência de conversão da célula. Em outras palavras, é absolutamente desejável que a célula solar esquente, já que isso contribui para a diminuição da sua eficiência.

SEÇÃO DO PRINCIPIANTE

Os Estados Unidos estão empenhados num plano de trabalho chamado Programa de Conversão Fotovoltaica, cuja meta é conseguir até 1986 o preço de US\$ 0,70 por Wp (Watt de pico), com o uso de células de rendimento entre 12% e 15%.

A esse preço as células poderão ser usadas para sistemas de baixa e média potência como as aplicações residenciais, que

demandam entre 1 kW e 10 kW, e as intermediárias, entre 10 kW e 500 kW.

Atualmente, porém, o preço do watt-pico está em torno de US\$ 5,00.

O painéis solares

A diferença de potencial gerada por uma célula de silício gira em torno de 0,5

V, é independente do tamanho da célula. A corrente gerada assim, é função da área e do nível de insolação.

As cargas, porém, trabalham com tensões maiores que 0,5 V. Isso se necessário um arranjo série e paralelo de células para que sejam alcançadas as exigências de tensão e corrente de uma carga.

Por exemplo, duas células em série dobram a tensão de saída mas não aumentam a corrente. Duas células em paralelo dobram a corrente, mas não aumentam a tensão. Observe a figura 5a (célula única), 5b (arranjo de duas células em série) e 5c (arranjo de duas células em paralelo).

Em condições ideais de iluminamento, células típicas fornecem uma corrente de 250 Amperes/m². Ou seja, uma célula de 10 cm² produzirá uma corrente de 250 mA em condições ideais de iluminamento.

Digamos que uma carga necessite de 12 V sob 1 A, qual o arranjo que deveríamos fazer, supondo que as células tenham 10 cm² de área captável?

Para atingir os 12 V é preciso que 24 células sejam ligadas em série. Com isso conseguimos 12 V sob 250 mA e para quadruplicarmos essa corrente devemos ligar mais três ramos iguais a esse em paralelo, dando um total de 96 células.

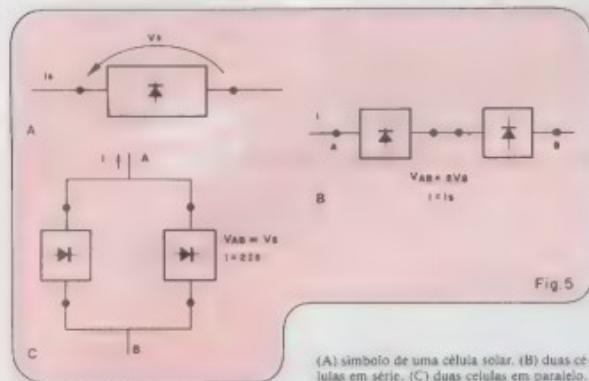


Fig.5



Especificações Técnicas

INJETOR DE SINAIS IS-2

Alimentação:
Frequência:
Pilha de tensão:
Amplificação:
Inversão:

12V
des. 0
seguindo
1000mV
seguindo

GERADOR DE RÁDIO-FREQÜÊNCIA GRF-1

Alimentação:
Frequência geradora:

400mA, 12V, 1000mV
12V, 1000mV

Freqüência de saída:
Amplitude de saída:
Nível de saída:
Impedância de saída:

1000Hz, 1000mV
1000Hz, 1000mV
1000Hz, 1000mV
1000Hz, 1000mV

PESQUISADOR DE SINAIS PS-2

Alimentação:
Sensibilidade:
Impedância de entrada:
Potência de saída:

12V, 1000mV
75mV
100Ω
25mW

CHARACTERÍSTICAS COMUNS A TODOS OS APARELHOS

- Corpo de plástico de alta resistência.
- Montagem de alta sensibilidade que permite captar a menor intensidade de sinal.
- Indicador de alcance com escala de 0 a 100 m.
- Indicador de intensidade de sinal.
- Alimentação de bateria estrela protegida contra o curto circuito.
- Totalmente impermeável.
- Indicador de pilha fraca.



D.M. Eletrônica Ltda.

RUA CAMPEAUS 40 - CARAÇO - CEP 05016
FONE: 364.7641 - SÃO PAULO

A Constanta quer apresentar a você uma nova linha de resistores

de filme metálico.

Para fabricar resistores metalizados

Constanta está utilizando os mais sofisticados equipamentos e empregando nova e moderna tecnologia. Por exemplo, os resistores

de filme metálico

Constanta são ajustados com raios laser.

Essa modernização resultou em resistores

com menor coeficiente de temperatura,

mais estáveis, com menor ruído, resistores

mais precisos e com maior dissipação/volume.

Isso sem contar as outras melhorias que você pode ve-

rificar nos resistores

de filme metálico em

comparação com os outros existentes no mercado.

Se você está procurando precisão, segurança e confiabilidade, procure conhecer toda a linha de resistores

de filme metálico Constanta.



CONSTANTA
DIVISÃO DA IBRAPE ELETRÔNICA LTDA.

UM SISTEMA DE ENSINO COM TECNOLOGIA BI

卷之三

SISTEMA DINAMICO

...therefore, I believe, based on the available information, that the present system of government is unconstitutional.

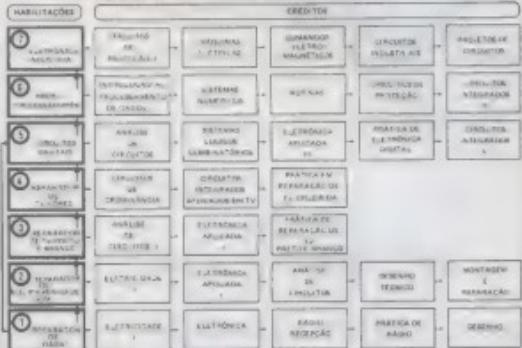
SISTEMA DINÂMICO DE ENSINO PROFISSIONALIZANTE

O QUE OFERECE O DINAMICO

Consequently, the *Chlorophyceae* have been placed in the class *Chlorophyta*, which is now considered to be a natural group of green algae.

En el año 1990, el Comité Económico y Social de la ONU estableció la Comisión sobre la Recuperación del Desarrollo Sostenible, presidida por P. Paul Portuondo, para elaborar un documento de recomendaciones destinado a las Naciones Unidas y a los Estados miembros de la ONU. El informe final de la Comisión se presentó en diciembre de 1992.

Relação dos Cursos e suas fases.



KITS PARA MONTAGENS PRÁTICAS

Estamos aparelhados para produzir os KITS de vários projetos de uso didático (rádios, amplificadores, fontes de alimentação, etc.) que são fornecidos aos nossos alunos sem custo adicional sobre o curso.



**CURSO POR
CORRESPONDÊNCIA**

**SOLICITO INFORMAÇÕES
SOBRE OS CURSOS**



SISTEMA DINÂMICO DE ENSINO PROFISSIONALIZANTE
CARLOS DE CARVALHO, 73*- CURITIBA - PARANÁ
FONE: 234-0456 (COD. 043) - CX. POSTAL 8418

NAME _____

ENDEBECCO

ZONA CIDADE ESTADO

CEB - Centro de Estudos da Bélgica | PROFISSÃO

CURSO N° 1

O Problema é Seu

Paulo Nubile

"Mancadinhas Booleanas"

O título deste "O Problema é Seu" é, evidentemente, uma gozação. Mas não deixa de ter seu fundo de verdade. Como a álgebra de Boole foge ao nosso senso comum, várias vezes "entramos pelo ca-
no com problemas simples".

Selecionamos 5 testes "maldosos". São bem fáceis, mas não se esqueça que tra-
tam apenas de álgebra booleana:

1) Aponte a operação OU correta:

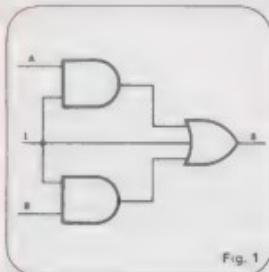
- a) $1 + 0 = 0$
- b) $1 + 1 = 1$
- c) $1 + 1 = 2$

2) Segundo a figura 1, a saída S vale:

- a) $S = a + b$
- b) $S = a \cdot b$
- c) $S = 1$

3) Aponte a correta:

- a) $1 + 1 + 1 = a \cdot b \cdot 1.0$
- b) $1 \cdot 1 \cdot 1 = a \cdot b \cdot 1.0$



c) as duas anteriores estão corretas.

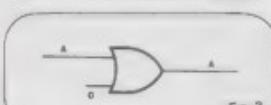
Observe as figuras 2, 3 e 4

4) Aponte a correta:

- a) na figura 2 há uma porta E em bom estado.
- b) na figura 3 há uma porta OU em mau estado.
- c) na figura 4 há uma porta NE em bom estado.

5) Um homem está numa sala com duas portas que dão para dois corredores. Ele deseja ir para um escritório. Sabe-se que ambos os corredores ligam a sala ao escritório. Se C_1 e C_2 são os corredores, então a função booleana que resume o problema é:

- a) $S = C_1 + C_2$
- b) $S = C_1 \cdot C_2$
- c) $S = \bar{C}_1 \cdot \bar{C}_2$



Solução do mês anterior

Alternativa a	Gráfico 2
Alternativa b	Gráfico 1
Alternativa c	Gráfico 4
Alternativa d	Gráfico 3



O MAIOR
DISTRIBUIDOR
DE
COMPONENTES
DO BRASIL

Rua Aurora, 165 - SP
Fone: 223-7388 r. 2

Conversa com o leitor

Para endereçar cartas a esta seção, escreva "Conversa com o leitor" em seu envelope. Procuraremos responder pelo correio todas as cartas que não puderemos publicar aqui, por falta de espaço. Enderece ao "Setor de assinatura" as cartas contendo pedidos de renovação ou reclamações. E para pedidos de kits ou me-

tierial eletrônico, escreva diretamente à Fábrica ou qualquer outro representante Nova Eletrônica, em todo o Brasil (veja relação nas páginas do informativo Mensal Fábrica, que acompanha este número).

Pedidos e sugestões

(...) Sou técnico em eletrônica, recém-formado e com um bom conhecimento; porém, preciso de características técnicas dos componentes para poder entendê-los melhor, pois não basta saber como funcionam por fora, sem saber o que acontece lá dentro. Gostaria de ter as características do circuito integrado usado no Gerador de Funções, que está à venda em forma de kit. Caso isto não seja possível, já me basta saber como funcionam as entradas FM desse integrado.

Mauricio Sodré da Silva
Rio de Janeiro — RJ

Por meio desta, venho pedir-lhe uma informação: comprei um lote de CLs tipo NE555, mas não posso utilizá-los, por não saber sua pinagem, já que o involucro dos mesmos é circular (...).

Carlos Renato Anderson
Batatais — SP

As dúvidas do Mauricio e do Carlos podem ser solucionadas por uma mesma seção da Nova Eletrônica: a de Antologia, que foi criada justamente para suprir a falta de manuais de componentes no Brasil. Ela apresenta, mês sim, mês não, um componente ou uma família de componentes, com sua pinagem, características, curvas e algumas explicações típicas.

Assim, Mauricio, tudo o que você quiser saber sobre o integrado do Gerador de Funções (que é o 8038), poderá encontrar na "Antologia" publicada no n.º 40 (junho 80). E você, Carlos, poderá saber da pinagem do 555, em sua versão de encapsulamento metálico, na "Antologia" de nosso n.º 14 (abril 78).

Meu nome é Ismael Ferigato, tenho 17 anos e sou principiante no ramo da eletrônica, pois só me interessei por ela quando ingressei no curso de eletrônica do Colégio Divino Salvador, de Jundiaí.

Gostaria de pedir, se não fosse muito, um esquema ou uma forma de substituir os aceleradores do autorama Estrela, pois os mesmos esquentam com facilidade e logo se queimam. Esses aceleradores funcionam em 12 Vcc e possuem uma resistência de 22 ohms, 10%. E gostaria também de saber se posso colocar um potenciômetro deslizante de mesmo valor e tolerância, no lugar do acelerador, e como seria ligado.

Ismael Ferigato
Jundiaí — SP

Para contentar o Ismael e vários outros leitores que nos escreveram, pedindo um controle de velocidade eletrônico para pistas tipo autorama, dedicamos um dos artigos da seção Prática deste número a esse circuito. Observem que o conjunto é bastante simples, utilizando, inclusive, o mesmo tipo de emprega-

namento já adotado pelos "hobistas" da área. Muitas e boas competições para vocês, sem queima de resistências e com um melhor desempenho dos carrinhos.

Dúvidas sobre kits e circuitos NE

(...) Sou colecionador recente da revista e ganhei de um amigo a edição de nº 3, abril de 1977, que traz o circuito do Phaser; lendo o artigo, vi que faz parte de um sintetizador para instrumentos musicais e vozes. Passei a me interessar pelo assunto e gostaria de saber se é viável a republicação do sintetizador com os respectivos kits, pois acredito que muitos leitores se interessariam pelo assunto.

Se isto não for possível, gostaria de saber em quais revistas foram publicados os módulos do sintetizador, se posso ainda adquirir tais revistas e se posso também adquirir as placas de fiação impressa dos módulos.

Claudemir Cervantes Gil
São Paulo — SP

Dos quatro módulos do Sintetizador que foram publicados, Claudiemir, dois já foram republicados nesta mesma seção, com placa e tudo: o Sustainer, no n.º 36, e o Phaser, no n.º 48. Os outros dois módulos, Distorcedor RVIII e Dobrador de frequências, foram publicados nos números 4/5 e 8, respectivamente. Essas edições, infelizmente, já estão exgotadas e os kits não são mais vendidos, há tempos, pelas distribuidoras NE.

Desse modo, nossa sugestão aos interessados no Sintetizador é a de procurarem esses números junto a colegas que sejam colecionadores da Nova Eletrônica, para que possam tirar cópias dos referidos artigos. Seria uma fonte de informações bem mais completa do que os poucos dados e esquemas que podemos reproduzir nesta seção. Quanto às placas, conforme já sugerimos uma vez, podem ser encerradas aos inúmeros anunciantes de nossa seção de Classificados. E aguardem, por breve, mas novidades sobre o Sintetizador para instrumentos musicais e vozes.

Venho tentando, há alguns meses, montar o Phaser, publicado na NE n.º 3, esbarrando, entretanto, nas seguintes dificuldades:

1. Os transistores FET 2N3819 não existem no comércio de Vitoria e falharam todas as minhas tentativas de adquiri-los pelo reembolso. Encontrei, como substitutos, o BF254 e o MPF 102; qual seria o mais indicado para o Phaser, e qual seria sua distribuição de terminais? Não encontrei manuais que pudesssem me esclarecer.

2. O diodo W120 (D1, no circuito) não consta em nenhuma das tabelas que consultei e é absolutamente desconhecido

YEW

o melhor multímetro

- São 5 modelos de Luxo e Básico Gasto
- Proteção total mediante proteção do modo e escala protegido por fusível
- Escala-explicativa para evitar erros de operação
- Fácil leitura escala preta com graduação contínua na virar do seletor de escala
- Completo com todos acessórios: estojo para transporte, par de cabos, pilha e fusetel de proteção extra
- Utilize pilha comum



Especificações		Type	2411	2412	2413	2414	2415
Sensibilidade			40 μ A			80 μ A	200 μ A
Imp. Entrada			20k Ω /V cc 10k Ω /V ca	20k Ω /V cc 10k Ω /V ca	10k Ω /V cc 5k Ω /V ca	2k Ω /V cc 2k Ω /V ca	
Tensão	estática cc precisão	0.25-2.5-12.5-25-125-250-1.250V	0.25-1.2-10-25-100-250-1.000V	0.25-5-25-125-250-1.000V	0.25-5-25-125-250-1.000V	10-50-250-1.000V	10-50-250-1.000V
Tensão	estática ca precisão	5-25-125-250-500-1.250V	10-25-100-250-1.000V	10-50-125-250-1.000V	10-50-250-1.000V	10-50-250-1.000V	10-50-250-1.000V
Corrente	estática cc precisão	0.05-5-50-500mA	0.05-5-50-500mA	0.05-5-50-500mA	0.1-2.5-250mA	10mA	
Resist.	estática est. x 100-1.000 est. x 10-100-1.000 est. x 10-100-1.000 est. x 10-100-1.000 est. x 10-100-1.000	30-300k Ω x 3.30MHz (x10-100-1.000)	6-60-600k Ω x5MHz (x10-100-1.000)	80-800k Ω x9MHz (x10-100-1.000)	30-300k Ω x3MHz (x10-100-1.000)	5-500k Ω (x10-100-1.000)	
dB Sinal-Sinal	precisão	-20dB - 16dB		-20dB - 22dB		-10dB - 25dB CA	-10dB - 25dB
Saída						10-50-250V CA	
Centro Entrada			250k Ω 2.5-25-250MHz	20-250k Ω 2.5-250MHz	300 Ω /2.5-30k Ω	140 Ω /14-14k Ω	550 Ω /5.5k Ω
Tensão - medição			3.500V AC 1 minuto		3.000 V AC 1 minuto		
Pilha			2 tipo UM3 - 1 tipo 006		1 tipo UM3		
Acessórios				estojos, fusível, 1 par de cabos, e manual			

A venda nas seguintes casas especializadas:

- São Paulo: Antunes Freixo 228-6011, Aupame 265-2588, B. Migliorato 220-3986, Coml. Gonçalves 246-3600, Dena El 548-2799, E T L 227-7077, Féries 222-0016, Instronic 531-8114, Interprinc 274-5611, Mec-Elet, 223-7766, Mir-Exata 227-3430, Pidowatch 228-4406, Rádio Ermégé 220-2998, Renegraf 228-8322 S.T.I. 531-9094 • Campinas: Nortel 52-2988 • Santo André: Rádio El Santos 449-5688 • Belém: Optima 228-1998 • Belo Horizonte: Antunes Freixo 201-6711, Casa Sinfonia 225-3390, E T L 335-1441, Lupe 223-5511 • Curitiba: C. Rádio 223-6949, E Model 233-5633 • ICO Comt 233-3513, Magnason 224-1391, Rene Graf 232-4341 • Fortaleza: inter 231-8069 • João Pessoa: Somera 221-3742 • Londrina: Katsumi 23-3258 • Manaus: Metrotec 232-4845 • Porto Alegre: Bredemeier 24-6782, F. Gerias 42-0700, Rene Graf 42-2435 • Recife: Eletrotex 224-5131, Eletr. Venezuela 224-4745, Importex 221-3174 • Rio de Janeiro: Maquinaria 284-1944, Rene Graf 281-0922 • Salvador: Bagarel 226-1010, Inter 226-1688, M. S. Mangueiras 226-0711, Reci 226-2925, Rene Graf 226-8396

ASSISTENCIA TÉCNICA PERMANENTE

YEW

YOKOGAWA ELÉTRICA DO BRASIL

pelos vendedores de material eletrônico de Vitória e do Rio, onde também não o encontrei. Qual diodo poderia substitui-lo?

Marcos Pinto
Vitória — ES

Dos dois transistores citados, Marcos, o MPF 102 é o mais indicado para substituir o 2N3819; no entanto, se você tem acesso ao comércio de eletrônica do Rio de Janeiro, não deveria ser difícil encontrar o próprio 2N3819. O diodo W120 realmente existiu, mas foi descontinuado há algum tempo; você pode colocar em seu lugar qualquer diodo comum de sinal, tipo IN914, por exemplo.

Sirvo-me da presente para solicitar alguns esclarecimentos sobre o kit TBA 810 da NE, que são os seguintes:

1. Aplicando-se o sinal de uma cápsula de cerâmica ou de um sintonizador de FM na entrada do TBA 810, é necessário um pré-amplificador para excitá-lo a plena potência?

2. Se não for necessário o pré adicional, qual o potenciômetro adequado para o controle de volume do amplificador, já que o valor do mesmo não é mencionado no referido kit?

3. Quando aplicamos um potenciômetro diretamente à entrada de um amplificador, como no caso do TBA 810, o mesmo

está relacionado com o casamento de impedâncias entre a fonte de programa e o amplificador?

4. Em caso afirmativo, como saber qual o valor correto do potenciômetro que se deve usar, visto que estes variam entre 5 kΩ e 1 MΩ, na entrada dos amplificadores?

Domingo Marino
Campinas — SP

O amplificador TBA 810, Domingo, não exige pré-amplificador para trabalhar com cápsula de cerâmica, pois esta já fornece um sinal suficientemente elevado, capaz de excitá-lo sem problemas. Se quiser um controle de volume, basta ligar, em paralelo à entrada, um potenciômetro com valor semelhante à impedância do fonocaptor cerâmico (entre 500 kΩ e 1 MΩ). Dessa forma, pelo fato da impedância de entrada do TBA 810 ser bastante elevada (cerca de 5 MΩ), a cápsula passa a "ver" apenas a resistência do potenciômetro, na entrada do amplificador. Isto deve responder a todas as suas perguntas, mas não hesite em escrever novamente, caso surjam mais dúvida.

(...) Interesso-me muito pela eletrônica, principalmente à parte referente a circuitos digitais e radiocontrole. Fiquei muito interessado no sistema de radiocontrole publicado nos n°s 46, 47 e 48 e pretendo montá-lo; encontrei, porém, alguns problemas que gostaria que fossem esclarecidos:



DESCANSE!

E QUANDO PRECISAR DE
RESISTORES
CAPACITORES
RELÉS
CHAVES
SOQUETES ETC

É SÓ IR ATÉ A

ELETRÔNICA RADAR LTDA.
Rua General Liberato Bitencourt, 1.999
Fone: 44-3771 — Florianópolis — SC



CURSOS DE ELETRÔNICA DIGITAL

MINISTRADOS POR PAULO CÉSAR MALDONADO E MAURICE GIAN

CURSO DE LINGUAGEM BASIC — PRB

- Introdução às linguagens.
- O que é Basic
- Diagramas de blocos e fluxogramas
- Números de linha — Comandos Indiretos
- Comandos diretos: LIST, NEW, RUN
- Variáveis, Constantes, STRINGS — Atribuição
- Comandos PRINT, INPUT, GOTO e GOSUB
- Comandos IF ... THEN
- Loops: Comando FOR ... NEXT
- Comando: ON ... GOTO
- Funções: ABS, INT, RND
- Matrizes, Comandos DATA e READ
- Variações e exercícios de fixação (teóricos e práticos)
- Manuseio e operação do microcomputador TRS-80

DURAÇÃO DOS CURSOS: PRB-10 — 4/8 a 20/8 — 3^{as} e 5^{as} — 19.30 às 22.00 hs.

PRB-11 — 2/8 a 4/9 — 2^{as}, 4^{as} e 6^{as} — 19.30 às 22.00 hs.

PREÇO: Cr\$ 4.400,00 — inclusos taxa de matrícula, material didático e certificado.

CURSO BÁSICO PARA MICROPROCESSADORES — BMP

- Elementos Tri-STATE
- Sistemas de organização de BUS
- Sistemas de Tx. e Rx. de DADOS
- UART (Univ. Asyn. Rec. Trans.)
- Memórias — ROM-RAM-EPROM-EPROM
- Técnicas de: GRAVAÇÃO, LEITURA, APAGAMENTO DE EPROM
- Noções de microprocessador 8080
- Demonstrações práticas

DURAÇÃO DO CURSO: Turma BMP-13 — 10/8 a 21/8 — 2^{as}, 4^{as} e 6^{as} — 19.30 às 22.00 hs.

PREÇO: Cr\$ 3.700,00 inclusos taxa de matrícula, material didático e certificado.

CURSO DE MICROPROCESSADOR 8080 E CIRCUITOS AUXILIARES — AMP —

- Microprocessadores e microcomputadores
- Arquitetura do 8080 — Hardware e Software
- Circuitos auxiliares 8205, 8212, 8224 e 8228
- Microcomputador CED-80
- Com demonstrações práticas
- Com participação dos alunos
- Programação: Sub-rutinas, operações aritméticas, operações de I/O, manuseio do stack, operações lógicas.

DURAÇÃO DO CURSO: Turma AMP-14 — 14/9 a 25/9 — 2^{as}, 4^{as} e 6^{as} — 19.30 às 22.00 hs.

PREÇO: Cr\$ 4.800,00 inclusos taxa de matrícula, material didático e certificado.

CURSO ESPECIAL INTEGRADO — DIURNO INTENSIVO

Engloba as matérias desde o BÁSICO DE ELETRÔNICA DIGITAL até o MICROPROCESSADOR 8080

DURAÇÃO DOS CURSOS: Turma EID-12 = BED + BMP + AMP de 15/8 a 3/10

com aulas aos SABADOS das 9.00 às 13.00 hs.

PREÇO: Cr\$ 9.900,00 inclusos taxa de matrícula, material didático e certificado.

Turma EID-13 = BMP + AMP — especial de SEMANA DA PÁTRIA, dias 8, 9, 10 e 11/9
das 9.00 às 16.00 hs.

PREÇO: Cr\$ 6.600,00 — inclusos taxa de matrícula, material didático e certificado.

ATENÇÃO — BOLSAS E DESCONTOS

- Alunos participantes dos 3 cursos — desconto de 10% • Sorteio de 2 bolsas de 50% por curso
- Descontos para Empresas com número acima de 3 participantes • Sorteio de 2 bolsas integrais por curso

**INFORMAÇÕES, INSCRIÇÕES E LOCAL DAS AULAS: CED S/C LTDA.
R. HADDOCK LOBO, 1307 — 1º AND. — CONJ. 14 — SÃO PAULO — SP**

1. O resistor R18 (4,7 kΩ), da lista de material do codificador digital (revista 47, pág. 54 e revista 49, pág. 54) não consta no esquema nem do circuito impresso. Se realmente existe o resistor R18, onde fica conectado?

2. O diodo D1 do demultiplex (revista 48, pág. 48) não consta da lista de material. Qual o diodo usado?

3. Nos circuitos, as alimentações podem ser aproximadas? Exemplo: 4,8 para 5 V, no demultiplex e no decodificador, e de 9,6 para 9 V, no codificador.

Gostaria, também que fossem publicados, além das etapas de RF, o modulador e o demodulador, para complementar o sistema.

José Carlos O. Custódio
Niterói — RJ

Realmente, José, houve omissão de nossa parte no caso do resistor e do diodo. O resistor R18 deveria ser ligado em série à saída de C13B (veja NE 49, pág. 54), mas isso depende do tipo de circuito ao qual será conectado o codificador. E o diodo, que não foi especificado na relação de componentes, é o conhecido 1N914.

As alimentações podem ser aproximadas da forma como você sugeriu, sem problemas; os valores citados nos artigos apresentam casas decimais devido às pilhas recarregáveis de níquel-cádmio, adotadas em nossos protótipos (cada pilha desse fornece 1,25 V, e não 1,5 V, como as pilhas comuns). Quan-

to ao restante do sistema de radiocomando, não se preocupe, pois, como você deve ter visto, neste número, a série continua.

(...) Gostaria de aproveitar a oportunidade para solicitar alguns dados sobre o kit do Alarme Ultra-sônico, que montei e agora tenho uma série de dúvidas quanto ao seu funcionamento (...).

O problema dele é o seguinte: segundo as instruções de montagem do kit, fui bem até o item 4.1.11, pois quando passei para o 4.2.2 e 4.2.3, que dizem para retirar o jumper entre os pontos 12 e 13 do circuito impresso e soldar D2 e JP1, para seu funcionamento definitivo, é que deparei com o problema. O alarme "morre", pois seu monoestável de 60 Hz, atraso de 10 s e o oscilador de 1 Hz não funcionam. Até o passo da colocação do jumper ele funciona perfeitamente, mas quando se aplica os circuitos acima, dá "zebra", inibindo-o.

Portanto, gostaria que me enviassem alguns dados técnicos quanto à sua calibração (...). Devo afirmar que não houve erro na montagem, nem componentes trocados ou danificados (...).

Agenor Alves de Souza Filho
Juiz de Fora — MG

Se não houve erro de montagem, nem problemas com os componentes, Agenor, então deve estar havendo algum problema de interpretação do funcionamento do Alarme Ultra-sônico. De fato, justamente a retirada da ponte provisória e a colocação do diodo e da ponte definitiva é que vão ativar os circuitos que você citou, juntando-os ao restante do circuito do alarme. Leia atentamente os itens de número 7 ("Como utilizar o alarme", de 7.1 a 7.7), que explicam em detalhes a operação do sistema, inclusive a parte de retardo de operação. E volte a nos escrever, com mais detalhes, caso persistam os obstáculos.

(...) Já montei alguns kits: a Sirene, do nº 1; o Digitempo, do nº 13; o Efeito UFO, do nº 25, e muitas outras coisas, que foram "boladas" a partir das publicações Nova Eletrônica. Relendo o nº 46, vi que havia uma explicação que faz muito tempo eu desejava: como utilizar a saída Sleep do Digitempo. Foi quando tive a idéia de usar o Digitempo para desligar uma aparelhagem de som e, posteriormente, ligá-la outra vez. Pensei e cheguei ao circuito em anexo a esta carta (...).

Resumindo, apenas uma pergunta: funciona? Caso contrário, como poderia fazer para conseguir o que desejo? No caso de ser um projeto viável, uma sugestão: publicar na "Idéias do lado de lá", o que, sendo feito, peço que preparem o texto para tal (...).

Newton D. Braga Jr.
Rio de Janeiro — RJ

Para que o Digitempo faça o que você pede, Newton, convém utilizar o próprio circuito sugerido na Conversa com o leitor do nº 46. Como a saída de sleep é ativada quando soa o alarme de despertar, você tanto pode desligar os aparelhos (por meio do função sleep), como ligá-los novamente, num horário pré-estabelecido. Para maiores detalhes, consulte a Conversa com o leitor do nº 50, onde um leitor de São Paulo teve uma idéia muito parecida com a sua.

ELETROÔNICA YUNG LTDA.

PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA
RÁDIO, TV, APARELHAGEM DE
SOM, ELETROÔNICA E MATERIAL
FOTOGRÁFICO EM GERAL

DISTRIBUIDORA DOS KITS NOVA ELETRÔNICA

REVENDEDOR AUTORIZADO DE PEÇAS GENUINAS	PHILIPS
	PHILCO
	COLORADO
	TELEFUNKEN
	SEMP
	G.E.

AVENIDA PRINCEZA ISABEL, 230
ED. ALDEBARAN — LOJAS 9/11
TELEFONE: 223-1343
29.000 — VITÓRIA — ESPÍRITO SANTO
ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL

A Tabela do Mês

Tiristores - Glossário de Símbolos

Nomenclatura da constituição física

Anodo — o eletrodo pelo qual a corrente entra no tiristor quando ele está na saturação e com a porta aberta. Este termo não é aplicado a tiristores bidirecionais.

Terminal anodo — o terminal que é conectado ao anodo.

Catodo — o eletrodo pelo qual a corrente deixa o tiristor quando este está saturado e com a porta aberta. Este termo não se aplica a tiristores bidirecionais.

Junção coletora — a junção cuja polaridade inverte quando um chaveamento ocorre.

Eletrodo — um contato mecânico e elétrico a uma região quaisquer de um dispositivo eletrônico.

Porta — um eletrodo conectado a uma das regiões semicondutoras do tiristor para introduzir um controle de corrente.

Terminal porta — o terminal em que é conectada a porta.

Junção — uma região de transição entre regiões semicondutoras de diferentes propriedades (por exemplo, n-n', p-n, p-p'), ou entre um metal e um semicondutor.

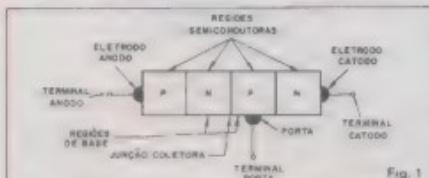
Terminal principal — o terminal pelo qual flui a corrente principal.

Terminal principal 1 (de um tiristor bidirecional) — o terminal principal chamado de "1" pelo fabricante. É normalmente o terminal de referência para todas as tensões.

Terminal principal 2 — o terminal chamado de "2" pelo fabricante.

Características Elétricas

Características de tensão/corrente anodo-catodo — uma função, usualmente representada graficamente, relacionando a



tensão anodo-catodo e a corrente principal com a corrente de porta usualmente somada como parâmetro.

Estado de corte — a condição em que um tiristor apresenta alta impedância e baixa corrente no terminal principal.

Estado de saturação — condição em que um tiristor apresenta baixa impedância e alta corrente no terminal principal.

Impedância de corte — razão entre tensão e corrente do anodo para o catodo (ou terminais principais no caso de um tiristor bidirecional) quando este está no estado de corte.

Impedância de saturação — razão entre tensão e corrente de anodo para catodo (ou terminais principais no caso de um tiristor bidirecional) quando este está no estado de saturação.

Ponto de ruptura — qualquer ponto da característica de tensão/corrente para o qual a resistência cai a zero e a tensão principal atinge seu valor máximo.

Tensão anodo-catodo — a tensão entre anodo e catodo de um tiristor.

Quando se trata de um tiristor bidirecional, deve-se usar a tensão entre terminal 1 e 2.

Tensão principal — a tensão entre os terminais principais de um tiristor:

No caso de um tiristor bidirecional é a tensão entre os terminais 1 e 2; para um tiristor não bidirecional, é a tensão entre anodo e catodo.

Notas:

Figuras 1 e 2 — constituição física e curva característica de um tiristor não bidirecional.

Figuras 3 e 4 — constituição física e curva característica de um tiristor bidirecional.



Simbologia de correntes

Símbolo	Termo	Definição
$I_{(BO)}$	Corrente estática de ruptura	A corrente principal no ponto de ruptura
$i_{(BO)}$	Corrente instantânea de ruptura	

TEORIA & INFORMAÇÃO

Símbolo	Termo	Definição
I_{DORMS}	Corrente RMS no estado de corrente	
I_D	Corrente CC no estado de corte	
I_{DAV}	Corrente CC média no estado de corte	
i_D	Corrente instantânea no estado de corte	A corrente principal quando o tiristor está no corte
I_{DM}	Corrente de pico no estado de corte	
I_G	Corrente CC de porta	
I_{GAV}	Corrente de porta média	Correntes que resultam de tensões aplicadas à porta
i_g	Corrente de porta instantânea	
I_{GM}	Corrente de pico de porta	
I_H	Corrente estática de manutenção	A corrente principal mínima necessária para manter o tiristor no estado de saturação
i_h	Corrente instantânea de manutenção	
I_{REMSI}	Corrente RMS reversa	
I_R	Corrente reversa estática	
I_{RAV}	Corrente reversa média	Correntes para tensões anodo-catodo negativas
i_r	Corrente reversa instantânea	
I_{RM}	Corrente reversa de pico	
I_{TORMS}	Corrente RMS na saturação	
I_T	Corrente estática na saturação	A corrente principal quando o tiristor está saturado.
I_{TAV}	Corrente média na saturação	
i_t	Corrente instantânea de saturação	
I_{TM}	Corrente de pico na saturação	

Cursos de complementação em eletrônica

Registrados no Conselho Federal de Mão-de-Obra sob nº 1029.

Permitida dedução em dobro no Imposto de Renda

INÍCIO	CURSO	HORÁRIO
Sábado 29/8	Introdução à Eletrônica	8:00-12:00 h
Segunda 31/8	Componentes Eletrônicos	19:00-23:00 h
Terça 1/9	Projeto de Circuitos Eletrônicos	19:00-23:00 h
Quarta 2/9	Básico de Sistemas Digitais	19:00-23:00 h
Quinta 3/9	Microprocessadores	19:00-23:00 h
Sexta 4/9	Eletrônica Industrial	19:00-23:00 h

MINISTRAMOS CURSOS
ESPECIAIS PARA EMPRESAS
CFMO 1029

ERKLA

1 DIA POR SEMANA
DURAÇÃO: 40 HORAS

Rua Dr. Veiga Filho, 522 - Higienópolis - CEP 01229 - São Paulo, SP - Telefone: 67-7793

COMPONENTES ELETRÔNICOS DE ALTA QUALIDADE, SEMICONDUTORES EM GERAL, CIRCUITOS INTEGRADOS, MICROPROCESSADORES, MEMÓRIAS, TRANSISTORES, TIRISTORES, DIODOS EMISSORES DE LUZ, PROTETORES CONTRA TRANSIENTES, CONECTORES, CHAVES, REED SWITCHES



TEXAS



NATIONAL



SOURIAU



MICROELETROÔNICOS



REPRESENTAÇÕES EXCLUSIVAS PARA TODO O BRASIL

INTERRUPTORES tipo alavanca, tecla e push-buttons miniatura, subminiatura e microminiatura para circuitos impressos ou montagem em painel.

THUMBWHEEL (chave digital) de grande confiabilidade.

HAMLIN:

REED SWITCHES
DISPLAYS DE CRISTAL LÍQUIDO



GENERAL
SEMICONDUCTOR
INDUSTRIES, INC.

PROTETORES CONTRA TRANSIENTES de resposta rápida (pico-segundo) potencialmente mais eficientes que os varistores ou similares. Indicados para as telecomunicações, instrumentação, equipamentos de alta confiabilidade, microprocessadores, memórias.

TRANSISTORES DE CHAVEAMENTO ultra-rápidos para conversores DC-DC, fontes chaveadas.

ZENERS 5W, 10W ou para potências superiores, para tensões elevadas



CAPACITORES PROFISSIONAIS, para alta tensão, elevadas freqüências, filtros supressores de EMI, capacitores cerâmicos encapsulados em vidro, trimmers.

CRISTais DE QUARTZO / FILTROS A CRISTAL
OSCILADORES de alta estabilidade

HI
HOLMBERG

CONECTORES convencionais para circuitos impressos, para wire-wrap, com espaçamento de 2.54, 3.17 ou 3.96mm, desde 6 até 50 pinos simples ou em dupla fileira.



SOQUETES para C.I.s, tipo low profile, polarizados, desde 8 até 40 pinos. FLAT CABLES de 10 a 60 vias - 28 ou 30 AWG.

INTERCONECTORES de 8 a 40 pinos.

MICRO CHAVE para PCB ou DIP socket, de 2 a 10 posições.

TRADING associada para materiais, componentes e equipamentos eletrônicos em geral, com ampla rede de compradores técnicos em 17 países, abrangendo 5 continentes, oferecendo melhor opção de compra de materiais especiais solicitados por nossos clientes.

O DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DA **ALFATRONIC** ESTÁ À DISPOSIÇÃO PARA QUAISQUER CONSULTAS QUE SE FAÇAM NECESSÁRIAS.



IMPORTAÇÃO EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

AVENIDA REBOUCAS, 1498 S. PAULO 05402 - TEL.: 862.8277 ISEQ.: TELEX (011) 24317 ALFA BR

Classificados Nova Eletrônica

Vendo: kit FM estéreo Unifac/Maxxon, mod. PFM 320, Cr\$ 3.500; calcul. Texas TI-30, Cr\$ 2.500; calcul. Dismac mini-card RDC, Cr\$ 2.500; kit novo Intercomunicador NE, montado, Cr\$ 1.500; 24 exemplares da Saber Eletrônica (46, 52 a 56, 58, 59, 61, 63 a 67, 70, 72 a 76, 79, 80, 82, 86), Cr\$ 60 cada - Paulo - fone 238-6686 - Rio de Janeiro - RJ.

Sóquetes porcelana p/ 829 e 805/810, estado novo, ótimo preço, quantidade mínima 5; também galvandmetro Kapp 1 μA, espelho, p/ laboratório; audiômetro, densímetro clínico e bisturi elétrico Siemens; ótimas condições - A. Fanzeres - cx. postal 2483 - 20.000 - Rio de Janeiro - RJ - fone (021) 222-8226.

Vendo par woofers Selenium 12'', 60 W, Cr\$ 3.000; dou midrange Selenium 12M5, 80 W - Mário Molina d'Avila - Cel. Fernando Machado, 420/901 - Porto Alegre - RS - CEP 90.000 - fone 25-9201.

Vendo par de caixas Philips, 20 W, dimensões 60 x 30 x 30 cm, na embalagem, Cr\$ 6.500 - Domingo - fone 289-1177, r. 310 ou 276-2080 - São Paulo - SP.

Compro par de capacitores de 100 μF/12 V, 47 μF/12 V, 22 μF/12 V e NE n° 16 - Márcio Muraro - R. Amadis, 194 - Ipiranga - São Paulo - SP.

Vendo gerador RF Heathkit, 100 kHz a 220 MHz, 5 faixas - Cr\$ 50.000 - Dagoberto - cx. postal 152 - 99.300 - Soledade - RS - fone (054) 381-1591.

Faço móveis p/ amplif. e outros aparelhos, qqr. tamanho, madeira de lei e acabamento perfeito. Vendo NE n° 40, 46, 47, 48 e Saber Eletrônica n° 65, 81, 88, 92, 98 a 103; ou troco p/ coleção 1 a 3 de Exp. e Brincadeiras c/ Eletrônica e n° 1 a 3 de Divirta-se c/ a Eletrônica - Raimundo Ozano Oliveira - R. do Aeroporto, 65 - Marabá - PA - CEP 68.500.

Es mi deseo mantener contacto con jóvenes de habla española de ambos los sexos, que aprecien electrónica, música electrónica y/o acústica y literatura, en todos sus aspectos — I would like to get in touch with English-speaking young people to exchange ideas about Electronics, electronic and/or acoustic music and good reading - Evandro L. Duarte Madeira - R. Margarida Assis Fonseca, 61 - Belo Horizonte - MG - CEP 30.000 - Brazil.

Compro TV a cores usado, qqr. marca, em bom estado e perfeito funcionamento; transistorizado, de preferência - Ademar Monteiro Magalhães - Av. Bandeirantes, 2040 - Rondonópolis - MT - CEP 78.500.

Vendo: 3 transist. PE107, Cr\$ 50 cada (ou troco por BC348); BD330, Cr\$ 83 (ou troco p/ n° 17 da NE), capacitor 1000 pF/25 V, Cr\$ 40 (ou troco p/ 200 μF/6,3 V); capacitor 1000 μF/40 V, Cr\$ 70 (ou troco p/ 0,05 μF/100 V); 6 displays 7 segm. LD8035E, Cr\$ 480; livro Divirta-se c/ a Eletricidade, Cr\$ 350 (ou troco p/ n° 17 a 20 da NE) - Carlos Alberto C.P. Neto - R. das Laranjeiras, 501/603 - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22.240 - fone 245-1854.

Vendo: multímetro Hioki mod. 3007, 33 kΩ/Vcc, 10 kΩ/Vca; 2 TV jogos Fórmula 1, funcionando; multímetro Icl-kaiste c/ pequeno defeito na escala CA; ou troco todo por multímetro digital; compço (também osciloscópio) - Carlos A.A. R. Inacio Guimarães, 315 - 2º andar - Educandos - Manaus - AM.

Vendo: amplif. potência c/ 2 amplif. lbrape 10 W cada (M 110), 2 prs M202, fonte regulada e caixa alto impacto, Cr\$ 7.000; tocadiscos automático, Cr\$ 1.000; Autorama, pista 8 aumentada, Cr\$ 9.000, Stratus radio-controle, Cr\$ 4.000 - André Luis Valbert - Av. N. Sra. de Fátima, 208 - Campinas - SP - CEP 13.100 - fone 52-2670.

Confecciono placas de circ. impresso sob encomenda - Marcos - R. Antônio Hajjar, 41 - São Paulo - SP - CEP 01128 - fone 223-6904.

Vendo amplif. M320 da lbrape (20 W estéreo), caixa em cerejeira, painel alumínio escovado, pré e auxiliar; vendo também soldador-pistola 110 V/140 W, c/ iluminação, troco p/ motor 60 p. radio-controle - Marcos Rogério Agostini - R. Canhaneiro Meirim, 73 - São Paulo - SP - CEP 02131 - fone 202-2947.

Vendo Saber Eletrônica desde n° 46 e kits NE (multímetro digital, capacitômetro digital, IC Tester, Nova Fonte PX) - Francisco Mascaro - R. Angelina T. Cicho, 21 - São Paulo - SP - fone 272-9115.

Confecciono e/ou projeto placas de circuito impresso - Lucio Maiajogn Cardoso (Genso) - Rua 1.135, L-07, Q.243, Setor Marista - Goiânia - GO - CEP 74.000 - fone 241-2078.

Trocó por amplif. Gradiente e tape-deck frontal, painel em alumínio ou aço escovado, de qqr. marca, mesmo c/ defeito: amplif. 50 W estéreo (Daihlem DM 350), c/ pré opcional p/ capsulas magnéticas, 1 Telejogo Eletron. c/ 6 jogos, 1 conjunto de Lutes Dangantes NE, 1 mixer Magnavox, 1 relógio Digital MA 1003 e 1 Stereo Tape Corder (tape-deck) Sony TC 121; aceito outras propostas - Armando Saad El Monayari - Av. Amador Bueno da Veiga, 2406 - São Paulo - SP - CEP 03636 - fone 293-6570.

Vendo: binocular Galileu 4x 50, Cr\$ 1000; calcul. Philco 7 dig., c/ 4 oper., Cr\$ 800; 10 cassetes C-60 c/ gravações estéreo, Cr\$ 800; apostilas curso Orville Carneiro, p. Esc. Técnica Minas Gerais, Cr\$ 1300; gerador de sons c/ 10 controles, Cr\$ 800; enciclop. de matemática 1º grau, 5 vol., Cr\$ 1700; enciclop. Pesquisas Brasileiras p/ 1º e 2º graus, 3 vol., Cr\$ 1800; 6 carros miniturma Matchbox, Cr\$ 900; 20 m cabo blindado, Cr\$ 800; labor. configçao circ. impressos Multikit, Cr\$ 2000; troco Saber Eletrônica n° 64 e 56 e Nn° 10; peças NE n° 13 e 14 - José Luiz Francisco - R. Darcília Miranda, 400 - 30.000 - Belo Horizonte - MG - fone 335-1171.

Vendo transceptor Motoradio FA-M2Z p/ faixa do cidadão - Cr\$ 8.000 - Walter - R. Congo, 395 - Porto Alegre - RS (das 20 as 22 h).

Gostaria de me corresponder com algum leitor que tenha a rev. Monitor n° 370, troco NE n° 22, 24, 38, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 50 e 51 - Damasio Caamaño da Silva - R. Gengibarra de Baxo, 62 - Largo do Tanque - Salvador - BA - CEP 40.000 - fone 226-8381.

Compro os n°s 1 e 2 da Nova Eletrônica - até Cr\$ 350 cada - Mauricio - fone 249-8289 - Rio de Janeiro - RJ.

Compro n°s 35 e 37 da NE; vendo "Circuitos de Alarme", Divirta-se c/ a Eletrônica 6º vol., Divirta-se c/ a Eletricidade - Eduardo (PXR7-E0470) - Hemetônio Fernandes, 1096 - Tirol - Natal - RN - CEP 59.000.

Gostaria de me corresponder c/ pessoas interessadas em energias alternativas - Francisco F. Borges - R. Frei Martinho, 311 - Conceição - Campina Grande - PB - CEP 58.100.

GRÁTIS!

CURSO DE CONFECÇÃO
DE CIRCUITO IMPRESSO

DURAÇÃO 3 HORAS + DADOS NUM DIA SO
APÓSTOLADO E C. TAREFA PRÁTICA
LOCAL CENTRO DE S.P (próx. Est. Rodov.)
INF E INF TEL'S 247.5427 e 246.2996-SP
Uma realização CÉTEBIA

Vendo amplif. Sonata mono 20 W. Cr\$ 1400; amplif. p/ carro 100 W novo. Cr\$ 4.500; 4 tweeter 40 W tipo corneta. Cr\$ 400; troco encyclopedias americana p/ aparelhagem de som (base Cr\$ 22 mil) - Clóvis - fone 290-2147 - São Paulo - SP.

Vendo ou faço negócio c/ amplif. Kenwood, tape-deck Collaro, pick-up Onkao e 2 caixas Collaro - Lurz Fernando Soares Condo - R. Elídio de Moraes, 78 - Rio Brilhante Pires - SP - CEP 09400 - fone 459-1610.

Vendo detector metais ferrosos e não ferrosos. Cr\$ 20.000, osciloscópio LABO 15 MHz, duplo traço, novo. Cr\$ 90.000, amplif. mixer Quasar QA5505X, na embalagem. Cr\$ 30.000. Rastreamond - nome 557-0271 - São Paulo - SP.

Vendo 32 memórias RAM 2114, 6 PROMS 2716, 1 microprocessador Z80, 1 Z80-PICO - nunca usado e nas esquemas condutivas originais - Cr\$ 40.000 - Paulo Kichler - R. Borges de Medeiros, 64 - CEP 95.680 - Canela - RS.

Vendo gravador japonês Crown, c/ amplif. próprio, e 2 caixas Crown, em perfeito estado - Cr\$ 10 mil - Junior - fone 390-7647 - Jacarepaguá - RJ.

Videocassete - Enviou formando um clubinho p/ troca de correspondência sobre videocassete - Clubinho VCR - caixa postal 77.049 - CEP 20.000 - Nova Iguaçu - RJ.

Vendo Clamp Tester Hioki na caixa, c/ pontas de prova, garra jacaré, fusível e estojo de couro - Cr\$ 8.000 - Pedro - R. João da Cruz Meliao, 221 - São Paulo - SP - CEP 05621 - fone 212-1924.

Vendo Alarme Ultra-vônico NE, já montado e calibrado - Cr\$ 5000 - Alfredo E. E. Trindade - R. Alba Nordeste, 36 - S. Bernardo do Campo - SP - zone 457-6131.

Vendo 126 exemplares da revista Monitor, in cluindo alguns dos primeiros - Cr\$ 27 mil - Luiz Paulo Suter - caixa postal 92.107 - Cavatânto - RJ - CEP 25.710.

Vendo capas esquemas TV, marcas Empire, Sylvania, Comar e outros, de radios e monoblocos, marcas Solhar, Jangada, Lafayete, Assembly, Colonial, Noris, Douglas, Delta, Lumen, Triple, Nautilus, Willkason - ótimos preços - José Eduardo - R. Visconde de Taunay, 253 - São Paulo - SP - CEP 01132 - fone 266-5602 (sáb. e dom.).

Procuro técnico eletrônico que possa, sob remuneração a combinar, ser consultado sobre assuntos do ramo, definir dúvidas e fazer sugestões - Campello - fone 222-0429 - São Paulo - SP.

Confecciono placas de circuito impresso em pequenas quantidades - Mauro Alves de Souza - R. Jissara, 504 - Rio de Janeiro - RJ.

"Equipe Científica Eletrônica" necessita de esquema de controle remoto, comando e servo em FM, miniaturizado, c/ alcance de 1500 m, na faixa dos 108 MHz; paga-se despesas postais - QND 39, casa 26, Taguatinga, DF - CEP 72.000.

Clube de Usuários de Microcomputadores do Vale do Aço - grupo de técnicos e engenheiros americanos, franceses e brasileiros aceitam troca de informações c/ outros usuários e interessados no desenvolvimento de sistemas (*hard e soft*), visando incremento de aplicações e fortalecimento do acervo técnico, a que terão acesso os colaboradores - Noé Sampaio - praça 1º de Maio, 71/101 - Centro de Acesita - Timóteo - MG - CEP 35.180.

MICROPROCESSADORES TRS80 INTERFACE CM80

Rádio Móvel Marítimo VHF e HF YAESU
Toda a linha SSB, UHF e VHF
Wattímetro, Cargas Bird e Drake
Frequêncímetros YAESU
Instrumentos B&K
Antenas Móveis
Manipuladores
TK3-IK4

Pelo Melhor Preço

TS-130



Comercial Bezerra Ltda

KIT'S NOVA ELETRÔNICA COMPONENTES

MANAUS-RUA COSTA AZEVEDO, 139 - FONE.: 232-5363 - TELEX: 0222-456

Noticiário eletroeletrônico

Realizadas no Anhembi, em São Paulo, a X FEE e a II FEBRAVA



Tendo a exportação como um de seus principais objetivos, duas feiras foram montadas simultaneamente no pavilhão de exposições do Parque Anhembi, em São Paulo: a 10ª Feira de Eletroeletrônica e a 2ª Feira Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Tratamento do Ar. Reunindo mais de 400 expositores, de vários setores, o evento se estendeu de 22 a 28 de junho, ocupando cerca de 17 mil metros quadrados do pavilhão, revelando-se, assim, o maior já realizado em número de stands e área ocupada.

A indústria eletroeletrônica chegou a exportar, em 1980, em torno de 800 milhões de dólares, 40% a mais do que em 1979, enquanto os equipamentos de refrigeração e ar condicionado contribuíram com 123 milhões, 98% a mais que em 79. Numa tentativa de repetir ou superar esse excelente desempenho, ambas as feiras dirigiram parte de seus esforços para o mercado externo, representados por importadores vindos de Portugal, Espanha, México, Colômbia, Venezuela, Uruguai e Argentina. Eram esperados, no total, cerca de 2 mil compradores estrangeiros, provenientes também de outros países sul-americanos, da África e da Ásia, graças à campanha de divulgação realizada por intermédio de várias entidades empresariais, representações diplomáticas brasileiras e escritórios da Varig.

Sabe-se, agora, que as feiras receberam 120 mil visitantes, aproximadamente, entre brasileiros e estrangeiros. Entre os setores presentes às exposições, podemos

destacar, na FEE: equipamentos e componentes eletroeletrônicos; equipamentos eletrônicos de cálculo e computação; radiocomunicação, radiodifusão e telecomunicações; equipamentos de som e imagem; equipamentos e sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica; publicações técnicas. E na FEBRAVA: refrigeração; ar condicionado; ventilação e controle da poluição; isolamento térmico.

Entre as publicações técnicas estava presente também a Nova Eletrônica, acompanhando de perto o desenvolvimento da eletrônica em nosso país. Em nosso stand, uma novidade que atraiu a

atenção dos que nos visitaram: um microcomputador Sistema 700, da Protóbica, que cadastrava os assinantes e emitia automaticamente o recibo de venda. Vários kits também estavam expostos, e puderam ser manuseados e testados pelos visitantes.

As feiras foram patrocinadas pela ABI-NEE — Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica, pela ABRAVA — Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação, Aquecimento e pelos sindicatos dos respectivos setores. A promoção ficou a cargo da Alcantara Machado Com. e Empreendimentos Ltda.

Em agosto, a I Feira Nacional da Indústria Eletroeletrônica e Mecânica — edição Nordeste

Espera-se a visita de cerca de 100 mil pessoas ao Centro de Convenções de Pernambuco, em Recife, de 21 a 30 de agosto deste ano, quando uma centena de empresas brasileiras ligadas aos setores de máquinas e equipamentos mecânicos, elétricos e eletrônicos irá expor seus produtos ao público especializado. Essa primeira exposição é uma decorrência do crescimento industrial do Nordeste (9% ao ano, aproximadamente) e de seu potencial na área, já que se espera, para os próximos anos, o estabelecimento de vários complexos industriais de grande porte na

quela região.

A feira tem o patrocínio da FIEPE — Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco, da ASIMEC — Associação das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico do Nordeste, e do SINDIMAQ — Sindicato Interestadual das Indústrias de Máquinas.

Mais informações poderão ser obtidas à R. Cândido Lacerda, 161, em Recife (fone 222-3183), ou à R. Gabriel dos Santos, 443, em São Paulo (fone 826-9111). A promoção é da Alcantara Machado Nordeste Ltda.

Energias alternativas reunidas numa exposição

A I Transenergia — Feira Nacional de Transportes e Energia, foi concebida com a finalidade de incentivar e tornar público o trabalho isolado de empresas empenhadas no desenvolvimento de fontes alternativas de energia, visando com isso a substituição, a médio e curto prazo, dos derivados do petróleo.

Com realização marcada para o período de 14 a 23 de agosto, no Centro de Exposições de Curitiba (Parque Birligü), essa exposição procurará reunir empresas envolvidas com sistemas, processos e equipamentos que, de alguma forma, utilizem formas baratas e renováveis de energia. Entre os setores que deverão comparecer ao evento, podemos citar: processamento e gaseificação de carvão, lixo, madeira e outros materiais; equipamentos para energia alternativa, como coletores solares, gaseificadores, eletrólisadores de água, fornais e queimadores, caldeiras, biodigestores; sistemas álcool-diesel; motores a álcool; reatores; equipamentos para usinas hidrelétricas.

A exposição conta com o patrocínio da COPEL — Companhia Paranaense de Energia e da Secretaria de Estado dos

Transportes, além do co-patrocínio de três ministérios (dos Transportes, das Minas e Energia e da Indústria e do Comércio)

cio) e de vários sindicatos e associações. A promoção é da Diretriz Empreendimentos S.A.

No Paraná, a Feira Nacional de Sistemas, Equipamentos e Serviços de Comunicação

Visando discutir vários temas ligados ao campo da comunicação, incentivar o intercâmbio tecnológico entre as empresas do setor e promover o diálogo entre estas, os órgãos públicos e os usuários de equipamentos, a Telexpo — Feira Nacional de Sistemas, Equipamentos e Serviços de Comunicação terá lugar entre 16 e 25 de outubro, em Curitiba.

A Telexpo irá focalizar, na área, setores ligados a:

- Equipamentos eletrônicos de cálculo e computação
- Radiocomunicações, radiodifusão e

- telecomunicações
- Equipamentos de som e imagem
- Serviços e projetos especiais
- Veículos de comunicação
- Fototécnica
- Sonoplastia e sonorização
- Produção de insumos básicos

A feira irá se realizar no Centro de Exposições de Curitiba — Parque Birligü. Os stands podem ser reservados pelos telefones (041) 222-3831, em Curitiba, ou (011) 826-3750, em São Paulo. O patrocínio é do governo do Paraná e a promoção, da Diretriz Empreendimentos S.A. •

Realizado entre 15 e 17 de junho o 9º SECOP

Promovido anualmente desde 1973, o 9º Seminário de Coordenação em Processamento de Dados teve o patrocínio da Secretaria Especial de Informática (SEI) e a organização da Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo (PRODESP). O tema central do seminário versou sobre "O impacto da nova tecnologia nas empresas de processamento de dados". Seus objetivos, que visavam promover um maior relacionamento entre os órgãos prestadores de serviços e os usuários, foram, segundo seus participantes, plenamente atingidos.

Várias palestras, dadas pela SEI, PRODESP, EMBRATEL e Eletrobrás, proporcionaram uma ampla visão da atual tendência nas áreas de informática e telecomunicações, e foram complementadas por painéis de debates, que propiciaram o diálogo entre participantes e as empresas de prestação de serviços.

ESTABILIZADOR DE TENSÃO ELETRÔNICO

CAPACIDADES:

0,5 KVA, 1 KVA, 1,5 KVA, 3 KVA e 6KVA.

Para estabilização da tensão de entrada em:

- Processamento de dados
- Equipamentos medicinais
- Equipamentos fotográficos
- Aparelhos residenciais
- Aparelhos gráficos
- Automatização e controle de produção, etc.



Outros produtos: Iluminação de Emergência, Inversores DC/AC (NO BREAK), Projetor e receptor de Luz com LDR ou fototransistor.

FKE — ELETROÔNICA, ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

Fábrica: Rua dos Meninos, 109 — 457-6101
Escritórios: Rue Sepacal, 418 — 457-5200 — S.B. do Cambo
Pilat A.B. Cruz Ind. e Com. — R. Ten. Abel Cunha, 11-A
260-2276 — Rio de Janeiro, RJ



Pela primeira vez no Brasil, uma loja dedicada aos amadores e profissionais de computação.

Agora na Filcres uma Seção de Informática

Finalmente foi criada a loja que faltava no Brasil. E que todos esperavam ansiosamente.

Continuando sua tradição de inovações, a Filcres inaugura sua Seção de Informática, uma verdadeiro centro de computação dirigido tanto a amadores como profissionais.

Técnicos, engenheiros, "hobistas", clubes de computação, empresas, todos irão se beneficiar com a novidade. Todos terão, a partir de agora, um ponto de apoio para iniciar, dar continuidade e desenvolver sua atividade profissional ou hobby.



Um completo show-room

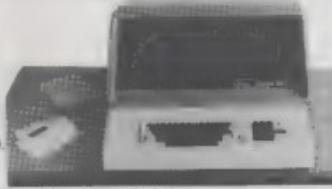
Na Seção de Informática da Filcres vocês poderão observar e operar sistemas dos mais diversos tipos, expostos num moderno show-room. São computadores pessoais, kits de microcomputadores, periféricos, componentes. Tudo o que é preciso para montar seu sistema, ampliá-lo e mantê-lo operando.

Sistema 700

É lá que vocês poderão encontrar o Sistema 700, o mais recente lançamento da Prologica.

Trata-se de um microcomputador, destinado às áreas administrativa, técnica e científica. Por isso, trabalha com 4 linguagens diferentes: Basic, Cobol, Fortran e Faturio C. Conta com um teclado alfanumérico, terminal de video, impressora serial de 100 cps, duas unidades de disquete, além de uma CPU composta por dois microprocessadores Z80.

Venham conhecê-lo e verificar que não é mais tão difícil, agora, possuir um microcomputador.



HP-85

Lá estará, também, o novíssimo computador pessoal técnico-científico da Hewlett-Packard, o HP-85. Equipado com teclado, terminal de video, impressora térmica e cartucho magnético, tudo num só gabinete, ele encontra aplicação em vários ramos de engenharia e pesquisa científica.

Quer vocês o conheçam ou não, venham vê-lo em operação e sentir suas possibilidades.



Periféricos e componentes LSI

Terminais de video, unidades de disquete, impressoras, microprocessadores, memórias e até kits de microcomputador (como o SDK-85), entre outras coisas, a Filcres tem à disposição em sua Seção de Informática.

Será, em suma, o ponto ideal para os profissionais e aficionados abastecerem seus sistemas.

Equipe especializada

A nova Seção de Informática dispõe de pessoal especializado na área, que será de grande valia na apresentação e escolha de componentes, aparelhos e sistemas. E mesmo depois da aquisição de qualquer aparelho ou sistema, o usuário não ficará abandonado, pois a Filcres se encarregará de fornecer assistência técnica e manutenção aos seus clientes.

Venha visitar a Seção de Informática da Filcres. O primeiro e único ponto de encontro de todos aqueles que, de uma forma ou de outra, "mexem" com microcomputadores.



FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA.

Rua Aurora, 165/171 - CEP 01209 - Caixa Postal 18.767 - SP
Tels.: 223-7388 - 222-3458 e 221-0147 - Telex: 1131298 FILG BR

Livros em revista

APOLLON FANZERES

CURSO COMPLETO DE ELETRICIDADE BÁSICA

Marinha de Guerra norte-americana

Este livro foi traduzido para o português pelo Centro de Instrução Almirante Wandenkolk (C.I.A.W.), situado na Ilha das Enxadas, no Rio. Revisado e coordenado por Maxim Behar, é agora apresentado ao público em geral através da editora Hemus, que vem desde algum tempo enriquecendo a biblioteca do técnico brasileiro com boas obras técnicas.

O livro que estamos comentando está muito bem escrito, sendo destinado ao preparo do pessoal de nível médio da marinha norte-americana. Também é utilizado, pelo que se sabe, na instrução do pessoal de nossa marinha.

Se bem que o livro tenha já alguns anos, em seu original, é muito atual e ótimo para aqueles que estudam eletricidade, seja em cursos regulares, seja por conta própria. Os desenhos e esquemas são nitidos, bem compreensíveis, e o texto, bastante assimilável. É um livro recomendável a quem estuda e a quem exerce a profissão.

Hemus Livraria Editora Ltda. — São Paulo

REFRIGERAÇÃO E CONDICIONAMENTO DO AR

Marinha de Guerra norte-americana

Trata-se de um livro introdutório à prática de refrigeração e ar condicionado. Posivelmente por estar voltado para a necessidade de formação de pessoas qualificadas na manutenção desses equipamentos, o livro deixa de tratar sobre alguns aspectos da refrigeração que nos parecem importantes para o uso civil. Mas, apesar da modéstia de tratamento, o livro tem aspectos interessantes, servindo para consultas e aplicação em casos específicos.

Hemus Livraria Editora Ltda. — São Paulo

A PRÁTICA METALÓGRAFICA

O leitor de eletrônica poderá estranhar, num primeiro momento, o comentário de um livro que trata de metalografia, mas explicamos-no. Hoje em dia, a eletrônica não é um fim em si mesma, mas um "meio", estando presente em praticamente todas as aplicações tecnológicas do conhecimento humano. O microscópio eletrônico, utilizado na análise das estruturas e cristais metálicos, é um instrumento que depende quase que exclusivamente da eletrônica; e os fotômetros para microscópio também são eletrônicos.

Assim, o técnico eletrônico que tenha sob sua responsabilidade a manutenção de aparelhos e instrumentos de um setor de metalografia, deve apreciar este livro, que lhe permite conhecer um pouco mais, além do funcionamento eletroeletrônico dos aparelhos e, desse modo, saber mais precisamente o que esperar dos equipamentos entregues aos seus cuidados.

Hemus Livraria Editora Ltda. — São Paulo

HOW TO BUY & FLY R/C AIRCRAFT

Edwin M. Moorman Jr.

R/C quer dizer "radiocontrolado" e este livro é dedicado à parte propriamente dita da utilização de aeromodelos, como operá-los, fazer acrobacias, etc. Para os que se dedicam ao modelismo por radiocomando é um livro interessante.

Editora TAB books, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA.

CADERNETA DO ENGENHEIRO

Mott Souders

O autor foi diretor, durante muito tempo, do setor de pesquisas e desenvolvimento da Shell, em Emeryville, Califórnia, mas nem por isso seu livro foi polarizado para assuntos relativos ao petróleo, sendo, pelo contrário, bastante eclético. Como se trata de uma "caderneta", é natural que, para torná-la bem completa, o autor tenha incluído tabelas de juros, matemáticas e físi-cas, que ocupam quase 1/3 das páginas.

Em eletrônica, não se detém apenas no moderno semicondutor, mas trata também de válvulas, em que pese o "obscurantismo" em que certo grupo mais "avançadinho" quer colocá-las. Isso é muito bom, pois algumas faculdades de eletrônica (sabemos de algumas no Rio) passam como gato sobre brasas quando se trata de abordar circuitos valvulares; como consequência, os jovens engenheiros saem da escola com uma tremenda lacuna.

A impressão é boa, os símbolos, bem desenhados, e julgamos ser um livro adequado a fazer parte, como tantos outros de consulta, da biblioteca do estudioso.

Hemus Livraria Editora Ltda. — São Paulo

HOW TO BUILD YOUR OWN WORKING MICROCOMPUTER

Charles K. Adams

Se o leitor sempre teve vontade de construir e programar um circuito simples de microcomputador, a resposta para realizar seu sonho está nesse livro. Passo a passo, o autor leva o leitor pelos meandros do que, a princípio, pode parecer um inextricável labirinto, para desembocar na realização prática de um microcomputador e no modo de programá-lo.

Editora TAB books

PRÁTICA DE PROGRAMAÇÃO DO 8080A

Um dos microprocessadores mais populares, na atualidade, é o 8080A, sobre o qual muito se tem escrito, porém não em português. Agora nos surge uma boa obra, em nosso próprio idioma, marcando também a entrada, na lista dos editores categorizadores de livros técnicos, de mais uma entidade, veterana em outros campos de eletrônica.

O autor parte, logo no primeiro capítulo, para o aspecto essencialmente objetivo: descreve o 8080A e, em seguida, passa às aplicações do mesmo.

TEORIA & INFORMAÇÃO

Concordamos com o autor quanto à questão dos termos técnicos; fez bem em usar o bom senso e deixar de lado certos "formalismos". Correrá o risco de ser criticado por alguns exegetas, mas deve mesmo é ir em frente e produzir outros livros tão bons como este.

Aqui, apenas um pequeno reparo à editora (perdoável a falta, já que inicia no campo): deveria ter publicado uma nota, fornecendo mais detalhes sobre o autor do livro.

Editora Instituto Radio Técnico Monitor Ltda. — São Paulo

THE COMPLETE HANDBOOK OF MAGNETIC RECORDING

Um título ambicioso, aparentemente. Porém, depois de ler atentamente as 434 páginas, chega-se à conclusão de que o autor tinha razão em dizer que seu livro era completo em termos de gravação magnética. Logo no primeiro capítulo, faz uma homenagem ao inventor do processo (Foulsen) e relata, brevemente, os principais acontecimentos que antecederam as gravações magnéticas, da forma como as conhecemos hoje.

Atualmente, os computadores, os gravadores de vídeo, música e voz e os registradores de sinais para a medicina são campos vastíssimos de aplicação para o sistema que Poulsen descobriu no século passado e exibiu para uma multidão atônita, na Exposição de Paris de 1900, marcando o início do século XX (que, se julgava, seria o luar do paraíso da Terra, tais as promessas de conforto, abundância, paz, etc., oferecidas pelos inventos, descobertas e intenções da humanidade...).

E o técnico progressista, que deseja se preparar para estar à frente, quando surgirem os videocassetes, quando as unidades de fita magnética dos computadores e os gravadores comuns torna-

rem-se ainda mais populares e difundidos, deve ter este livro à mão, a fim de ir consolidando seus conhecimentos.

Editora TAB books

INTERNATIONAL TRANSISTOR EQUIVALENTS GUIDE

Segundo as últimas informações, existem cerca de 400 mil tipos de transistores em circulação, alguns já fabricados há mais de 20 anos, outros recém-saídos das fábricas. Muitos desses transistores podem ser substituídos por outros e, para o técnico que faz reparações ou para o montador que não consegue obter o tipo original recomendado, um livro como este é de inestimável valor. Já dissemos muitas vezes e repetimos: manuais, guias, listas de equivalências, devem ser preservados, não importa a data da publicação. Chega o momento em que nos vem às mãos um aparelho, com um bom desempenho original, mas que possui um transistor considerado obsoleto, impossível de ser encontrado no mercado. Que fazer? Jugar fora o aparelho? Nesta época de reciclagem? A solução é colocar um substituto e nessas ocasiões é que se verifica o valor de um manual de equivalências.

Editora Bernard Babani Ltd., The Grampians, Shepherds Bush Road, London, UK

Obs.: Todos os livros estrangeiros comentados nesta seção podem ser adquiridos através do Bonus da Unesco. Para maiores informações, escreva ao IBECC — Comitê do Bonus da Unesco — Praia do Botafogo, 186 — salas 101/2 — 20.000 — Rio de Janeiro — RJ. Para facilitar a procura das publicações, são fornecidos os endereços de todos os editores.

Agora, no Rio Grande do Sul, um distribuidor exclusivo da MICRO SWITCH com estoque local de Honeywell



- MICROCHAVES
- CHAVES FIM DE CURSO
- SENSORES DE PROXIMIDADE
- CHAVES MÚLTIPLAS
- INTERRUPTORES COMUTADORES

DIGITAL Componentes Eletrônicos Ltda.

Rua Conceição, 377/383 - Porto Alegre, RS Fone: (0512) 24-1411
TELEX 0512708 DGTL BR



FONTES COM ÓTIMAS REFERÊNCIAS E ALTA CONFIABILIDADE, OFERECEM-SE PARA SERVIÇOS LEVES E PESADOS

SME

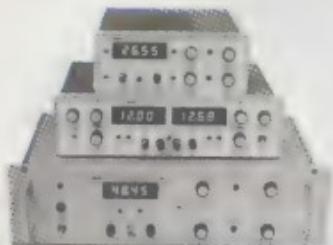
As fontes de alimentação devem ser capazes de fornecer uma tensão constante, sem perder a linha, vinte e quatro horas por dia.

Só é possível obter esta garantia com fontes que atendem a todos os critérios de

dos elevados padrões de confiabilidade e qualidade.

Fontes que protegem o seu equipamento contra quedas de tensão e sobretensão, e excesso de temperatura em qualquer situação anormal.

DUAS FAMÍLIAS À SUA DISPOSIÇÃO



SÉRIE 1000

É constituída de fontes variáveis, para uso geral, de grande precisão e estabilidade, dotadas de instrumentos digitais para indicação de tensão e corrente. São disponíveis em versões SIMPLES, DUPLAS E DUPLAS SIMÉTRICAS, com tensões até 600 V e correntes até 50 A (máx. 2500 W), à sua escolha.



SÉRIE OM

São fontes modulares especialmente desenvolvidas para alimentar equipamentos elétricos e eletrônicos que requerem tensões fixas altamente estabilizadas. Incorporando todos os sistemas de proteção já mencionados, são fornecidas em versões múltiplas e simétricas, numa vasta gama de tensões e correntes. As fontes OM DISSIPATIVAS ou CHAVEADAS, devido ao seu baixo custo, alta confiabilidade e excelente desempenho, são indicadas para equipamentos profissionais, tais como: de processamento de dados, comunicações, eletromédicos, industriais, etc.

CONSULTE-NOS PARA MAIORES DETALHES SOBRE MODELOS E CARACTERÍSTICAS

SME

INSTRUMENTOS

SME - Sistech - Instrumentos e Componentes Eletrônicos
Av. Presidente Dutra, 1000 - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP 20040-010

CEP 04619 — Tel.: (011) 531-6107

Novidades eletroeletrônicas

No Brasil, mais três analisadores lógicos da B & K

O analisador de "assinaturas" SA-1010, o analisador lógico LA-1020 e o analisador de sistemas digitais LA-1025 são três novos aparelhos que vêm se juntar à já extensa linha de instrumentos apresentada pela FILCRES. O modelo LA-1020 presta-se à checagem e manu-

tenção de vários circuitos lógicos, como flip-flops, portas, decodificadores, lógicas sequencial e combinacional, memórias, buffers, por meio da análise de estados ou palavras seqüenciais; dispõe de um total de 16 pontas para teste, operando em TTL ou CMOS.

Os modelos SA-1010 e LA-1025, por sua vez, representam um conceito relativamente recente de análise de circuitos lógicos complexos, especialmente aqueles que operam a microprocessador. Convertendo corrente de dados em códigos hexadecimais de 4 dígitos ("assinaturas"), permitem uma verificação rápida e segura do sistema, pela comparação dos dados obtidos com os que são documentados em manuais ou esquemas. Assim, podem ser empregados tanto na manutenção e teste de circuitos, por técnicos pouco experientes, como por engenheiros e técnicos de projeto e desenvolvimento.

Trabalham com frequências de até 20 MHz, em circuitos TTL, MOS e CMOS. Filres Import. e Repres. Ltda. Departamento de Venda de Instrumentos Rua Aurora, 179 - 1º andar 01209 - SP. Fones 223-7388/222-0016.



Relé miniatura de potência

A Christian-Zettler acaba de lançar uma nova série de relés miniaturizados de potência, capazes de comutiar até 2000 VA em 220 Vca, com uma isolação de 4000 V entre bobina e contatos. De dimensões reduzidas, podem ser fornecidos com bobinas entre 6 e 60 V, um ou dois contatos reversíveis e terminais para circuito impresso.

Aqui, você é o Rei!

TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

RCA - IBRAPE - FAUCHAIRD - PHILCO - ETC.

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

SIEMENS - IBRAPE

VÁLVULAS DE TRANSMISSÃO

PHILIPS - NATIONAL - GE

VÁLVULAS DE RECEPÇÃO

PHILIPS - RCA - SYLVANIA - NEC

EQUIPAMENTOS DE SOM
GRADIENTE - POLIVOX

POTENCIÔMETROS

CONSTANTA - FE AD

ALTO-FALANTES

NOVIK - BRAVOX - ARLEN

RESISTORES

CONSTANTA - TELEWAT

Distribuidora dos kits
NOVA ELETRÔNICA.

Rua da Constituição, 59 - Rio de Janeiro
Fones.: 224-1573 e 232-4765
CEP 20060 - Cx. Postal 50017



KING'S SOUND studio

rei das válvulas

ELETROELETRÔNICA LTDA.

ENGRO lança multímetro digital

O multímetro digital Weston, modelo 6000, da Engro, conta com display de cristal líquido, polaridade e escala automáticas, retenor de leituras e uma impedância de entrada de $10\text{ M}\Omega$, em CC, e $9\text{ M}\Omega$, em CA. Sua alimentação é feita por duas baterias de 9 V, com autonomia para 350 horas de operação contínua. Eis mais algumas características do instrumento:

Escalas	precisão
200 mV a 1000 Vcc	$0,35\% \pm 2\text{ dig.}$
200 mV a 1000 Vca	$0,5\% \pm 3\% \pm 5\text{ dig.}$
2 mA a 10 Acc	$0,75\% \pm 3\text{ dig.}$
2 mA a 10 Aca	$1,5\% \pm 6\% \pm 3\text{ dig.}$
200Ω a 20 MΩ	$0,5\% \pm 1\% \pm 1\text{ dig.}$

Obs.: As escalas de corrente e tensão são divididas em 5 faixas; a de resistência, em 6 faixas.

Resolução máxima x leitura

tensão CC/CA	$1000\text{ }\mu\text{V} \times 1000\text{ V}$
corrente CC/CA	$1\text{ }\mu\text{A} \times 10\text{ A}$
resistência	$0,1\Omega \times 20\text{ M}\Omega$

Dimensões:

178 x 146 x 58 mm

Peso:

0,625 kg, incluindo as baterias.

Acessórios:

estojos de couro e pontas de prova

Institutos Elétricos Engro S.A.

Rua das Margaridas, 221

Fone: (011) 542-2511

04704 - São Paulo - SP



Novos reguladores ajustáveis de alta potência

A FILCRES, de São Paulo, já está comecializando dois novos reguladores de tensão da National, o LM 338K e o LM396. O primeiro é capaz de fornecer 5 A, ao longo de uma faixa de 1,2 a 32 V; e o segundo entrega 10 A com a tensão de saída variando entre 1,25 e 15 V.

Várias características são comuns a ambos os reguladores: limitação de corrente e térmica, definição da tensão de saída por meio de dois resistores, apenas,

capsulamento tipo TO-3, igual ao dos transistores metálicos de potência, operação segura entre 0 e 125°C. Encontram inúmeras aplicações como fontes fixas ou variáveis, reguladores de vários tipos, controladores, carregadores de bateria, entre outras.

Filcres Import. e Repres. Ltda.

Rua Aurora, 165/171 - 01209

Caixa postal 18.767 - São Paulo - SP

Fones 223-7388/222-3458/221-0147

ASSINE NOVA ELETRÔNICA

**Rua Hélade, 125 cep 04634
Fone 542-0602
C.Postal 30.141 - 01000 S.Paulo - SP**

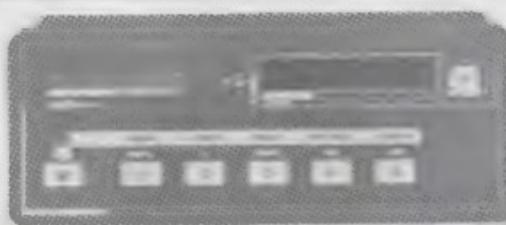
Econômetro — um computador para automóveis

Utilizando um microprocessador TMS 1000, da Texas, o Econômetro adapta-se a qualquer veículo, fornecendo leituras sobre consumo de combustível, distâncias, velocidades e custos. Através do conjunto dessas informações, é possível melhorar o desempenho do carro, ao dirigir, obtendo-se uma economia de até 30%, em gasolina ou álcool.

Desenvolvido e produzido pela WB Eletrônica, o Econômetro é constituído por um *display* e vários controles, porém dos quais é possível saber, entre outras coisas: consumo instantâneo, em km/l; consumo instantâneo, em litros por hora (com o carro parado); consumo médio, em km/l; nº de litros consumidos; nº de litros restantes; velocidades média e instantânea; quilômetros percorridos;

quilômetros a percorrer, com o que resta de combustível no tanque; e custo de cada quilômetro.

WB Eletrônica
Av. Mascote, 303 - fone 241-4473
04363 - São Paulo - SP



Novo alto-falante para automóveis



Reunindo *crossover*, *woofer* e *midrange* numa só peça, o Inraxal é o mais recente lançamento da Novik para sonorização de carros. Permite uma instalação mais compacta e dispensa o divisor de frequência em separado, já que dispõe de um divisor próprio, embutido. Sua potência é de 100 W, com uma qualidade de reprodução ao nível de alta fidelidade.

A Novik é um tradicional fabricante de alto-falantes, os quais equipam cerca de 80% das caixas acústicas brasileiras e são exportados para 16 países. A empresa já conta com modernas instalações para a produção de seus alto-falantes, divididas em duas grandes fábricas, capazes de produzir ao redor de 30 mil unidades por dia.

ASSINE

**NOVA
ELETRONICA**

**Rua Hélade
nº 125
cep 04634
S. Paulo**

Notícias da NASA

Engenheiros da NASA desenvolvem sistema avançado de resfriamento

Pesquisadores do Centro Goddard, pertencente à NASA, estão aperfeiçoando um sistema de refrigeração para operações espaciais que poderá levar ao desenvolvimento comercial de bombas, motores, compressores e outros sistemas mecânicos, todos operando virtualmente sem desgaste. O novo processo, que constitui um avanço tecnológico significativo, elimina a fricção e, portanto, o desgaste associado a partes móveis.

Para conseguir isso, a equipe da NASA suspendeu o pistão e o deslocador do sistema de refrigeração em um campo magnético, fazendo com que as peças se movam sem entrar em contato com as laterais de seus encapsulamentos. O novo desenvolvimento poderá, com tais características, elevar em até seis vezes a vida útil desses sistemas, empregados no resfriamento de aparelhos instalados a bordo de satélites.

Existem vários sistemas mecânicos de refrigeração ainda em desenvolvimento, para uso em operações espaciais, mas todos possuem conexões mecânicas, estruturas complexas, ou utilizam mancais e vedações de duração muito restrita. O novo sistema,

por outro lado, que foi chamado de Resfriador por Ciclos de Stirling, emprega o gás hélio para obter refrigeração e possui dois motores lineares (um para compressão e outro para expansão), além de dois conjuntos de mancais magnéticos.

Esses mancais são constituídos por quatro eletroimãs, circundando completamente as câmaras do pistão e do deslocador e ajustando continuamente os campos magnéticos, com o auxílio de um controlador eletrônico. Estes dispositivos asseguram uma correta relação de fase no acionamento do pistão, no estágio de compressão, e do deslocador, no estágio de expansão, por intermédio dos motores lineares.

Anteriormente, a maior parte dos instrumentos instalados em espaçonaves dispensavam maiores cuidados com a refrigeração. Mas, à medida que certos instrumentos, como os que se valem de radiações gama e infravermelha, tornaram-se mais sofisticados, o resfriamento veio a ser um fator de grande importância. É o novo sistema, dizem os pesquisadores, irá proporcionar uma refrigeração muito mais eficiente e durável.

Voyager 2 volta à influência de Júpiter, rumo à Saturno

A espaçonave Voyager 2, da NASA, retornou à influência de Júpiter, depois de passados quase dois anos de seu encontro com o grande planeta. Dirigindo-se para um encontro com Saturno, em fins de agosto, a nave adentrou o campo magnético de Júpiter, que se estendendo a cerca de 482 milhões de quilômetros do mesmo — e a extremidade desse campo nem sequer se faz sentir, por enquanto.

O dr. Frederick L. Scarf, cientista e principal investigador do instrumento de ondas de plasma a bordo do Voyager, juntamente com dois colegas da Universidade de Iowa, chegou a detectar ruidos idênticos aos observados em julho e agosto de 1979, quando o Voyager estava deixando Júpiter, ainda imerso na magnetosfera do planeta. Com base nessas informações, os três cientistas chegaram à conclusão de que a nave atravessou um filamento dessa magnetosfera, a quase dois anos de viagem de Júpiter.

Em um certo ponto de sua trajetória, a nave Voyager deverá ficar novamente exposta à "cauda magnética" de Júpiter junta-

mente com o planeta Saturno, a 628 milhões de quilômetros daquele planeta. Esse alinhamento de Saturno com a magnetosfera de Júpiter ocorre apenas uma vez a cada 13 anos e, felizmente, a nave estará numa posição quase perfeita para a investigação do fenômeno.

A magnetosfera de Júpiter, a exemplo da Terra, tem o formato de uma gota d'água, mas em proporções bem maiores, em relação ao nosso planeta. Sempre que as "correntes" de vento solar passam pelo grande planeta, provocam um alongamento no campo magnético do mesmo, dando origem a uma "cauda" que se estende em sentido oposto ao do Sol.

Há vários anos atrás, o próprio Scarf sugeriu que a magnetosfera de Júpiter poderia estender-se até Saturno. Suas teorias foram publicadas na Revista de Pesquisa Geofísica, em 1979, antes que o Pioneer 11 consumasse sua histórica visita a Saturno e confirmasse a existência de magnetosfera nesse planeta.

Segundo suas próprias palavras, a convicção que a equipe ►

TEORIA & INFORMAÇÃO

tem dessa descoberta baseia-se na ocorrência de ruído nas faixas de frequências que são características de Júpiter. Em outras palavras, foram recebidos exatamente os mesmos dados da época em que a nave Voyager deixava Júpiter para iniciar sua jornada rumo a Saturno.

O dr. Scarf entrou em contato, também, com seus colegas do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, Herbert Bridge e James Sullivan, cientistas encarregados de supervisionar a sonda de plasma, instalada a bordo da Voyager e que mede as correntes de plasma vindas do Sol (formadoras do chamado "vento solar"). E eles lhe informaram da completa ausência de plasma solar durante a ocorrência daqueles ruídos — ou seja, naquela ocasião a esponjona não atravessou nem sequer a frente de vento solar, o que vem a confirmar que a nave atravessou realmente a magnetosfera de Júpiter, ao menos durante aquele período.

"Sabemos que Júpiter, a Terra e os cometas possuem 'caudas magnéticas' muito extensas", afirma Scarf, "devido ao vento solar, que 'estica' seus campos magnéticos por grandes distâncias. A cauda dos cometas é luminosa e, portanto, pode ser vista, ao contrário do que acontece com Júpiter. Assim, a única forma de nos certificarmos da existência de caudas planetárias é medindo a ausência de vento solar e a presença de ondas de rádio apriionadas."

"A 'cauda magnética' comporta-se como um 'buraco' magnético, que impede a entrada de vento solar. É afetada pelo movimento orbital do planeta e também pelo fluxo e refluxo do vento solar, parecendo agitá-la continuamente, com inúmeros filamentos (como se fossem fios de cabelo) ondulando ao sabor de uma brisa."

"Estamos interessados em compreender a energia armazenada nessa região, pois ainda não nos foi possível entender nenhum processo que se desenvolve em 'caudas magnéticas' distantes. As caudas dos cometas surgem subitamente e alguns cientistas sugerem que a energia talvez fique armazenada nessa cauda, para depois retornar, produzindo uma aurora. Fenômenos similares podem estar ocorrendo em Júpiter (e até mesmo na extensão da cauda terrestre), mas não chegamos a explorar tais regras — sabemos apenas que existe uma interação entre a cauda e seu respectivo corpo planetário."

"É possível que parte do plasma planetário expulso para a cauda percorra uma via de realimentação, através da própria cauda, indo afetar o planeta. A energia é acumulada na cauda, podendo gerar uma tormenta interna, normalmente chamada de sub-tormenta; nessas ocasiões, a energia estocada poderá liberar-se subitamente, explodindo e voltando para o planeta", conclui Scarf.

Quando a nave Voyager e Saturno cruzarem a "cauda magnética" de Júpiter, o material que compõe a cauda e os campos magnéticos interplanetários poderão estar em contato, enquanto o vento solar estara, com certeza, preenchendo o vácuo deixado pela cauda. Caso tais fenômenos estejam em curso na região de Saturno, será possível obter informações sobre os papéis relativos do plasma solar e dos campos magnéticos planetários.

Imerso na cauda jupiteriana, Saturno irá encontrar condições pouco normais — talvez como uma "cauda magnética", ao invés do vento solar, ou simplesmente nenhuma espécie de plasma. A pressão total sobre a magnetosfera de Saturno poderá cair drasticamente, levando a uma inflação razoável da mesma. Tais efeitos poderão ser observados diretamente pelo Voyager 2, se o planeta Saturno ainda estiver imerso na influência magnética de Júpiter, quando a nave se aproximar da área, em agosto.

Ainda há poucos meses atrás, tudo o que foi dito aqui era apenas especulação. Agora, porém, parece tornar-se bastante real, a ponto de criar grandes expectativas sobre o próximo encontro com Saturno.

seleção e tradução: Juliano Barsotti

NOVO LANÇAMENTO!

MULTITESTER SONORO FONECO TC 10

O Multitester FONECO TC 10 é um instrumento de precisão para medições básicas de eletrônica. Verifica componentes eletrônicos como resistores, capacitores, triodes, transistores e diodos. Acusa continuidade, resistência e a presença de tensões com sinais sonoros e indicação luminosa com LED embutido.

PREÇO
CR\$ 3.540,00



Avenida Central 91
CEP 04462 — São Paulo
Telefone: 522-2452
Telex: 23752 CHPE BR

CARACTERÍSTICAS E ESPECIFICAÇÕES

- Verifica transistores e diodos de silício e germanio
- Identifica se o transistor é p-n-p ou n-p-n
- Identifica anodo e catodo dos diodos
- Identifica colíder, base e emisor de transistores de alta e baixa tensão e de transistores de alta e baixa tensão
- Prova capacidade de 0,01F ate 100 F
- Indicação de diodo ate 500V
- Indicação para todos os testes e sonoras com alto fator e visual com LED embutido
- Acusa tensões C, A, B, C com tom zumbido
- Difere entre tensões alternadas e tensões descontinuadas C.C.
- E protegido contra sobretensões de ate 500V
- Usa uma bateria de 9V
- Acabamento profissional com caixa de alumínio anodizado
- A grossa de quele: macio e azul-preta

ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL OU PELA VARIG

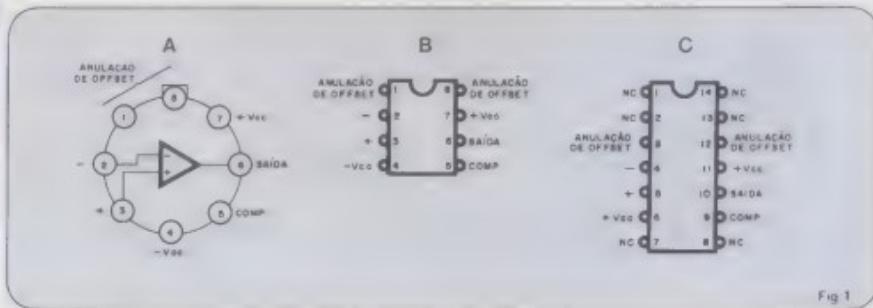
Antologia do 725 Amplificador Operacional de Instrumentação

Os amplificadores operacionais de instrumentação estão entre os mais versáteis amplificadores processadores de sinais disponíveis. São usados para amplificação precisa de sinais CC e CA diferenciais, ao mesmo tempo que possibilitam elevada rejeição de ruídos em modo comum. O 725 é uma versão integrada de amplificador de instrumentação, a qual veremos nesta "Antologia".

Medição de tensões diferenciais, saídas em pente, e medições de tensões de nível baixo, são algumas aplicações típicas dos amplificadores operacionais de instrumentação. O 725 é um dispositivo que se caracteriza por um desempenho superior nesse tipo de aplicações, onde fundamentalmente se exige baixa quantidade de ruído, baixa derivação (*offset*) e precisão no ganho em malha fechada.

Em consequência, uma altíssima rejeição de modo comum, baixo consumo de potência, facilidade para anulação do *offset* e um altíssimo ganho de tensão, são características reunidas pelo circuito integrado que focalizamos. Além disso, pode trabalhar numa ampla faixa de tensões de alimentação — de ± 3 V a ± 22 V. Quanto à temperatura, sua performance é garantida entre os limites de 0°C e 70°C.

Anote alguns dados que dão bem ideia das possibilidades do 725: ganho em malha aberta — 3.000.000; rejeição de modo comum — 120 dB; corrente *offset* de entrada — 2 nA; derivação da tensão de entrada — 0,6 μ V/°C; faixa de tensões de entrada — ± 14 V.



Diagramas de conexão e pinagem.

TEORIA & INFORMAÇÃO

O 725 é vendido em três versões de encapsulamento: metálico de oito pinos, DIP (*dual-in-line package*) de 8 pinos e DIP de 14 pinos, como você nota observando respectivamente as figuras 1A, 1B e 1C. Através destas também notará que a distribuição de pinos é compatível com a do popular 741. Ou seja, quem conhece a pinagem do 741 também domina a do 725.

A figura 2 mostra o recurso utilizável para a anulação da tensão de offset do dispositivo. Na figura 3, o circuito para compensação de frequência do 725. A tabela I mostra alguns valores de componentes para realizar esta compensação.

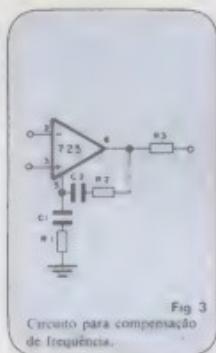
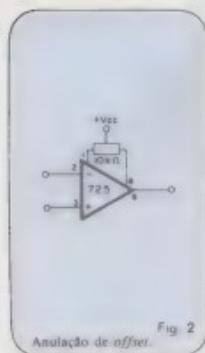
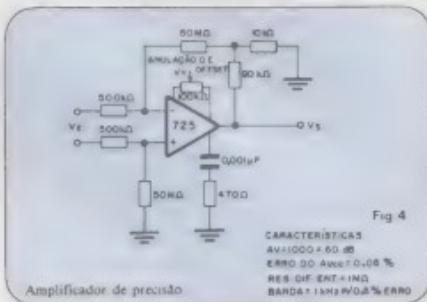


Tabela I

A_V	R_1 (Ω)	C_1 (μF)	R_2 (Ω)	C_2 (μF)
10.000	10 k	$50 \cdot 10^{-9}$	—	—
1.000	470	0,001	—	—
100	47	0,01	—	—
10	27	0,05	270	0,0015
1	10	0,05	39	0,02

*Use $R_1 = 51\Omega$ quando o amplificador for operado com carga capacitiva.

Finalizando, da figura 4 até a figura 10 temos vários circuitos de aplicação típica do operacional de instrumentação 725.



CARACTERÍSTICAS
AV:1000 ± 60 dB
ERRO DO AV:± 0,06 %
RES. DIFF. ENT. + IND.
BANDA 1 kHz: 0,02 % ERRO

L. F. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.



TEXAS INSTRUMENTS



- CIRCUITOS INTEGRADOS TTL
- MEMÓRIAS
- CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES
- TRANSISTORES DE POTÊNCIA



- TRANSISTORES DE RÁDIO-FREQUÊNCIA

SEMIKRON



- TIRISTORES
- PONTES DE SILÍCIO
- DIODOS RETIFICADORES

- DIODOS RETIFICADORES

DATATRONIX

OS PROFISSIONAIS



DIODOS RETIFICADORES

100-
100-
100-
100-

Model	Mean	SD	N
MR-01-20	0.075	0.046	4
MR-02-20	-0.006	0.046	4
MR-03-20	-0.007	0.046	4
MR-04-20	-0.007	0.046	4
MR-05-20	-0.007	0.046	4
MR-06-20	-0.007	0.046	4
MR-07-20	-0.007	0.046	4
MR-08-20	-0.007	0.046	4
MR-09-20	-0.007	0.046	4
MR-10-20	-0.007	0.046	4
MR-11-20	-0.007	0.046	4
MR-12-20	-0.007	0.046	4
MR-13-20	-0.007	0.046	4
MR-14-20	-0.007	0.046	4
MR-15-20	-0.007	0.046	4
MR-16-20	-0.007	0.046	4
MR-17-20	-0.007	0.046	4
MR-18-20	-0.007	0.046	4
MR-19-20	-0.007	0.046	4
MR-20-20	-0.007	0.046	4

TRANSISTORES

RE

2000-01
2001-02
2002-03
2003-04
2004-05
2005-06
2006-07
2007-08
2008-09
2009-10
2010-11
2011-12
2012-13
2013-14
2014-15
2015-16
2016-17
2017-18
2018-19
2019-20
2020-21
2021-22

Silício P/Comutação

- **2010** **2011** **2012** **2013** **2014** **2015** **2016**
- **2010** **2011** **2012** **2013** **2014** **2015** **2016**
- **2010** **2011** **2012** **2013** **2014** **2015** **2016**

Silicio Pot. Metálico

**DIODOS
ZENER**

TRANSISTORES | TIRISTORES SCR

CIRCUITOS INTEGRADOS

LINEAR

111

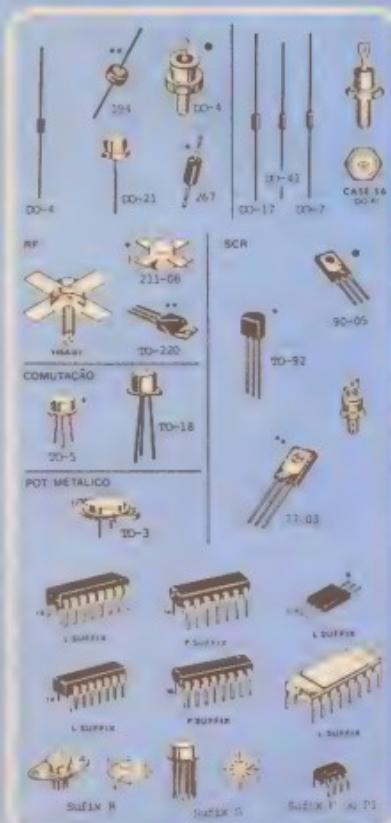
MOS FET

CMOS

651

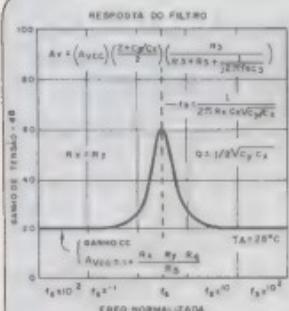
MICROPROCESSADORES

MEMORIAS

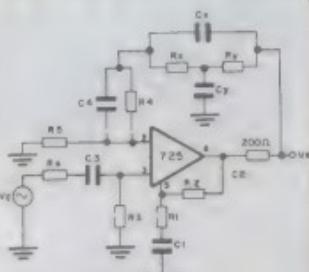


MOTOROLA

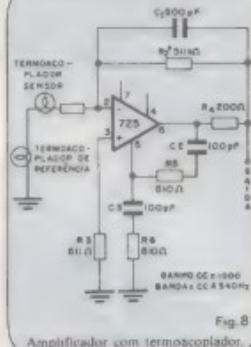
DATATRONIX ELETRÔNICA LTDA. AV. PACAEMBU 746 C11-CEP 01234-SP-TEL 826-0111 - TELEX (011) 31889 DAEI



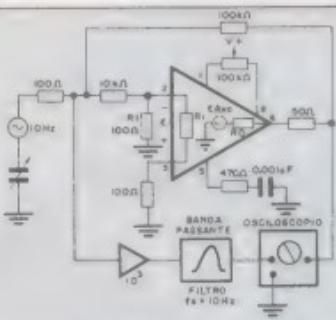
Filtro ativo — banda passante com ganho de 60 dB



四



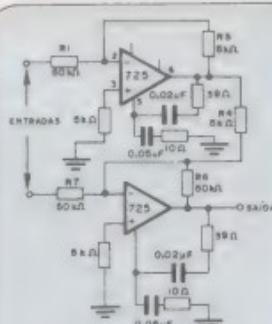
Amplificador com termoskoplador.



$$A_{\text{H}_2O} \approx \frac{\pi D}{8} \left(\frac{R_1^2 + R_2^2 + R_1 R_2}{R_1 + R_2} \right) = \frac{\pi D}{8} R_1 R_2$$

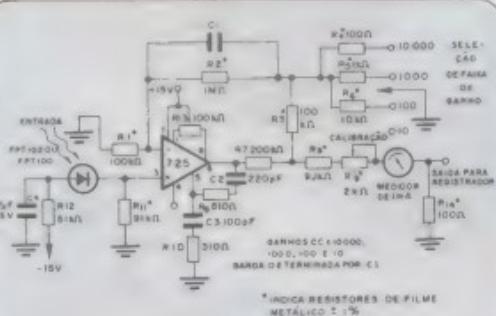
Circuito de teste do sambu de tensão em malha aberta.

Fig. 6



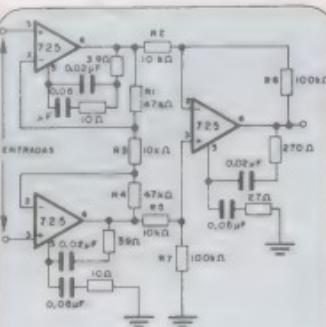
Amplificador diferencial com ± 100 V de faixa de modo comum

Fig. 9



Amodiáclador com fotos susdos

Fig. 7



Amplificador de instrumentação com alta rejeição de modo comum.

Fig. 10

Osciladores por rotação de fase

Roberto Visconti

Neste artigo, o autor analisa o princípio de funcionamento e sugere algumas montagens de osciladores que utilizam apenas redes RC e um transistor.

É possível produzir um sinal senoidal sem recorrer a quartzo ou redes oscilantes LC, utilizando componentes do tipo passivo (resistores e capacitores) e um transistor, simplesmente. Vamos analisar o princípio de funcionamento de um circuito dessa natureza. Inicialmente, supomos que existe um amplificador capaz de fornecer um sinal V_o , na saída. Depois, retiramos parte dessa tensão com um divisor de impedâncias (digamos que a fração retirada seja V_o/n , com n inteiro). Então, devolvemos a tensão retirada à entrada do amplificador, em lugar do sinal original, retirando este último e amplificando a fração do sinal de saída V_o/n . Se o ganho do amplificador é suficiente para elevar o sinal V_o/n até torná-lo novamente em V_o , na saída, o ciclo se repete constantemente e o amplificador entra em regime de oscilação.

Os osciladores que se baseiam nesse princípio denominam-se de rotação de fase ou *phase shifters*.

Observando o circuito da Figura 1, podemos notar que ele é constituído por células passa-altas RC, que desempenham dupla função:

- 1) o capacitor C_2 bloqueia a tensão contínua de alimentação evitando que esta cause distúrbios na oscilação;
- 2) a célula RC possui a propriedade de defasar uma tensão alternada de um certo ângulo, sendo que a cada ângulo corresponde uma determinada frequência.

Sabe-se que um amplificador a transistor, acoplado a um emissor comum, defasa a tensão de saída em 180° em relação à tensão de entrada de base.

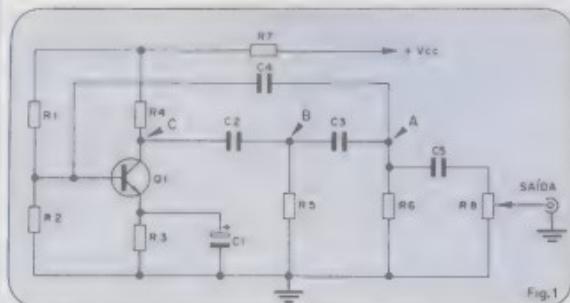
Se, para uma dada freqüência, obtemos um desfasamento posterior de mais 180° (veja a Figura 2), obteremos novamente, na entrada, um sinal em fase com o sinal inicial.

Satisfazendo essa condição com o emprego de células RC, e também a condição sobre o valor da amplificação, citada no inicio o amplificador oscila senoidalmente.

A freqüência de oscilação é determinada pela rede RC:

$$f = \frac{1}{2\pi R_5 C_2 \sqrt{6+4k}} \text{ Hz} \quad (1)$$

Onde $k = R_4/R_5$, se todas as células são constituídas por componentes de igual valor. Para que exista oscilação é necessário que $k \geq 2,7$ e o parâmetro híbrido h_{fe} , do transistor empregado, não seja inferior a 45. Portanto, não se ajustam muito



Circuito do oscilador de 4 kHz por rotação de fase a transistor.



Fig. 2

Mecanismo de defasamento progressivo para recolocar em fase a tensão de base com a de saída.

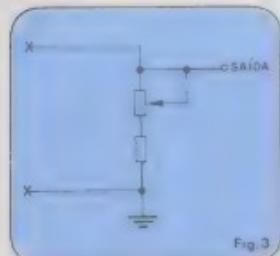


Fig. 3

Disposição dos componentes para uma regulação gradual de frequência.

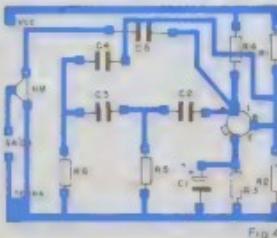
bem para essa finalidade os transistores de potência e os transistores de germânio de baixo ganho. Por outro lado, pressupõe-se perfeitamente os tipos planares de silício para pequenos sinal, como o HC107, BC108, BC267, 2N2222, 2N914, entre outros. Logo, a escolha do transistor adequado não deve ser considerada crítica.

Na prática, trata-se de manter o suficientemente baixo, de modo a não reduzir em excesso a corrente do coletor: para $k = 3$, obtém-se:

$$f = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{0,04}{RC} \text{ Hz} \quad (2)$$

R_5 é sempre igual a R_6 ; C_2 é sempre igual a C_3 e C_4 . Devemos lembrar, ainda que este oscilador é menos estável que seu correspondente a quartzo, embora seja notavelmente mais simples e barato. Entretanto, as causas principais de instabilidade podem ser atenuadas de duas maneiras:

- 1) escolhendo componentes de boa qualidade, como resistores de película metá-



Circuito impresso, visto pela face dos componentes

tálica e capacitores de cerâmica-NPO ou poliestireno:

- 2) estabilizando o amplificador formado pelo transistor por meio da resistência do emissor.

Em comparação com os osciladores a redes oscilantes LC, o oscilador por rotação de fase mostrava vantajoso na gama das frequências compreendidas entre 10 e 100 kHz, incluindo assim toda a faixa de BF. Além desses limites devemos efetuar afinações e controles periódicos, razão pela qual recomendamos o uso dos osciladores LC sintonizados.

Vamos observar mais detalhadamente o amplificador-oscilador de Figura 1.

Características do amplificador

O amplificador deve apresentar estabilidade suficiente a fim de evitar oscilações aleatórias do ponto de trabalho, o que influenciará a oscilação principal; e deve funcionar em classe A, tornando mínima a distorção do senóide. O valor do resistor de carga R_4 é determinado por:

$$R_4 = K R_6 + 3 R_6$$

É necessário que R_6 possua valor próximo ao h_{FE} do transistor utilizado, caso contrário deve-se inserir um resistor de valor igual à diferença ($R_6 - h_{FE}$) entre C_4 e a base de Q1.

Rede de defasadora

Devemos evitar que o complexo de redes RC carregue em demasia o amplificador, causando distorções sensíveis na forma de onda de saída. Isso se consegue com o uso de resistores com valor superior a 1 kΩ e capacitores de menor valor possível, inferior a cerca de 100 nF. As condições ótimas se obtêm com alta resistência e baixa capacidade, mas isso resulta em correntes de coletor muito baixas. Então, geralmente, busca-se uma solução de compromisso, evitando a utilização de um amplificador de sinal seguidor de

emissor, ou seguidor de voltagem, para ajustar o nível de saída a um consumo de corrente da ordem de alguns mA.

Exemplo de projeto

Deveremos partir do conhecimento da frequência f de operação do oscilador. Em primeiro lugar, fixamos o valor de R_5 e R_6 . É aceitável um valor compreendido entre a impedância de entrada do transistor e outro cerca de 10 vezes maior:

$$h_{FE} \leq R_5 \leq 10 h_{FE}$$

Em nosso caso, escolhemos $R_5 = 1$ kΩ. Agora vamos determinar R_4 a partir de (3):

$$R_4 = 3 \times 1000 = 3000 \Omega$$

e estabelecemos $R_4 = 3300 \Omega$. Devemos também escolher R_3 de modo que em seus terminais se obtenha uma tensão igual a da alimentação, possibilitando uma estabilização compatível com as outras condições:

$$R_3 = \frac{0,1 Vcc}{Ic} \Omega ;$$

$$\text{com } Ic = \frac{Vcc \cdot 1000}{2R_4} \text{ mA}$$

Encontramos $Ic = 2mA$ e $R_3 = 600 \Omega$, que substituímos pelo valor padrão de 680 Ω. Calculemos agora os valores do divisor de base. A fim de obter um compromisso razoável entre estabilidade e amplificação do transistor, estabeleçemos um valor para seu fator de estabilidade ($S = 10$ ou 20). Atribuindo para o resistor R_2 o valor 10 kΩ, obtemos $S = R_2/R_3 = 15$. Uma redução no valor de R_2 poderia melhorar a estabilidade do oscilador mas isso iria prejudicar a amplificação de saída, com o risco de não obtermos oscilação. Finalmente, calcula-se o valor de R_1 pela fórmula:

$$R_1 = \frac{0,9 Vcc - 0,6}{B + \frac{0,6 + 0,1 VCC}{R_2}} \Omega$$

onde B é o coeficiente de amplificação contínua do transistor e vale normalmente entre 180 e 200 para o BC107. Obtemos para R_1 cerca de 50 kΩ, que levamos para o valor comercial de 47 kΩ.

Agora, calculamos o valor de C :

$$C = \frac{1}{8 \pi R_5} \text{ F}$$

Desejando uma oscilação senoidal a uma frequência $f = 4$ kHz, obtemos $C = 10$ nF; para $f = 400$ Hz, $C = 100$ nF, e assim por diante.

Podemos melhorar a forma de onda na saída inserindo um resistor de alguns quilômetros entre tensão de alimentação e circuito. Desse modo, o efeito estabilizante de R3 irá somar-se ao do novo transistors, tornando a polarização de base dependente, em parte, do coletor; ou seja, dependente de uma estabilização posterior.

Variação de frequência

O esquema da Figura 1 também aceita uma regulagem de freqüência, embora de excursão não muito ampla. Isto pode ser obtido de duas maneiras: inserindo um trimpot conforme ilustra a Figura 3, para uma regulagem contínua; ou um duplo comutador com resistores de valores iguais, no lugar de R5 e R6, calculando-se o valor em cada caso, para uma regulagem por etapas.

Por exemplo, substituindo R5 por R6 por 500 Ω (dous resistores de 1000 Ω em paralelo com R5 e R6), a freqüência passa de 4 kHz para um valor próximo a 6 kHz.

Construção do circuito

A construção de um oscilador não é difícil e pode ser realizada empregando-se o circuito impresso mostrado na Figura 4. Se desejamos utilizar o resistor R7, omiti-

do no circuito apresentado, devemos inseri-lo em série entre a placa e o cabo da alimentação positiva.

Após a construção, deseja-se verificar com o multímetro que:

- 1) a tensão entre coletor e emissor de Q1 seja pouco menor que metade da tensão de alimentação positiva;

- 2) a amplitude da tensão de saída (média com o multímetro comutado para a escala de 2 V) seja cerca de 800 mV eficazes, para a freqüência de 400 Hz, ou cerca de 1 V eficaz, para 4000 Hz. Em ambos os casos, trocando-se a ponta do instrumento durante a medição, a indicação deve permanecer igual; isto significa que a sonda gera é simétrica e, por isso, pouco afetada por distorção harmônica.

Tais medições devem ser efetuadas inserindo-se em série com a ponta de prova um capacitor de aproximadamente 1 μF e aplicando tensão entre coletor e massa. Geralmente, a saída em R8 fornece valores muito baixos, dificilmente acusados com um instrumento de teste. Entretanto, é possível pesquisar o sinal enviando-o a um traçador de sinal ou a qualquer amplificador de áudio com cerca de 0,5 W de potência.

Osciladores com FET

É possível, também, construir um oscilador por rotação de fase empregando-se um FET em lugar do transistor comum; neste caso, o circuito sofre algumas modificações, como mostra a Figura 5. Entretanto, a inclusão de um FET é mais crítica que a de um transistor, uma vez que deve-se verificar que o fator μ do FET empregado seja igual a 30. Ora, considerando-se que:

$$\mu = G_m \times r_d = y_{ds} / Y_{ds}$$

o valor de μ dependerá das condições de trabalho do FET, enquanto que este depende, em última análise, o valor de G_m . Tal condição é obtida com FETs de alto ganho e nem sempre componentes econômicos como o 2N3819, BF-244 e TIS 34 são adequados.

Em caso de existência de oscilação, a freqüência da senóide será

$$f = \frac{1}{2 \pi \sqrt{RC}} \cdot \frac{0,065}{RC} \text{ Hz}$$

Os valores dos componentes da Figura 5, foram dimensionados especialmente para o FET empregado, considerando que certos parâmetros básicos, como a

INFORMÁTICA

EDIÇÃO ESPECIAL DE

NOVA ELETRÔNICA

para o mês de OUTUBRO

EMPRESÁRIO

XIV |
Congresso
Nacional
de Informática
1981
São Paulo
Brasil

I
Feira
Internacional
de Informática
1981
São Paulo
Brasil

SUCESU

Saiba como participar desta Edição Histórica
da Informática Brasileira.
São 60.000 exemplares nas bancas de todo o país.
Fechamento publicitário: 08/09/81

Ligue já para 542-0602 e converse com o nosso
Gerente Comercial ele tem uma surpresa para você.

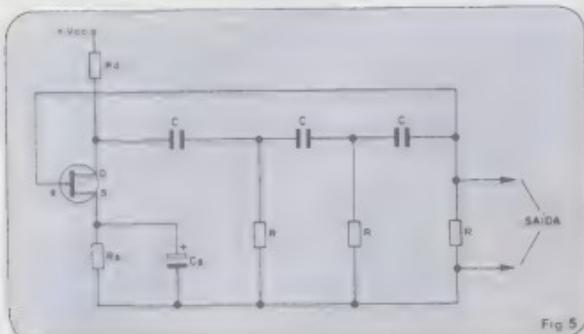


Fig. 5

Diagrama de um oscilador com transistor FET.

tensão de *pinch-off* e o valor I_{DSS} , podem variar bastante, mesmo entre FETs iguais. Devemos lembrar que o valor do resistor R deve ser de algumas centenas de quilohms: é preciso obter uma corrente de dreno de alguns mA (isso é possível com valores próximos de 1 k Ω para R_D). tentando, ao mesmo tempo, obter uma tensão entre dreno e fonte igual à metade da alimentação, aproximadamente. Isso

deve ser realizado experimentalmente, variando R_S desde um valor máximo, igual a R_D , até um mínimo de algumas dezenas de ohms. É possível que se torne necessária a ligação em curto entre fonte e massa, ou seja, praticamente $V_{GS} = 0$, a fim de obtermos a condição desejada.

Determina-se o valor do capacitor C pela fórmula:

$$C = \frac{6500}{R_f} \mu\text{F}$$

com f expresso em kHz.

Relação de componentes (da Figura 1)

Resistores

- $R_1 = 47 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$
- $R_3 = 680 \Omega$
- $R_4 = 3,3 \text{ k}\Omega$
- $R_5 = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_6 = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_7 = 2,7 \text{ k}\Omega$ (ver texto)
- $R_8 = 47 \text{ k}\Omega$ trimpot

Capacitores

- $C_1 = 47 \mu\text{F}$
- $C_2 = 10 \text{ nF}$
- $C_3 = 10 \text{ nF}$
- $C_4 = 10 \text{ nF}$
- $C_5 = 0,68 \mu\text{F}$

$Q_1 = BC107$
 $V_{cc} = +12V$

© Copyright Onda Quadrada

DIGITAL CADA UM TEM UMA.
MAS A NOSSA É MELHOR.
PORQUE TEM UM ESTOQUE
COMPLETO E VARIADO DE
COMPONENTES ELETRÔNICOS
E DOS KITS NOVA ELETRÔNICA.



Componentes Eletrônicos Ltda.

Rua Concreção, 377/383 — Porto Alegre, RS
Fone: (051) 24-1411
TELEX 0512708 DGTI BR



Os princípios da gravação em fita magnética

2.ª parte

Eng.º Renato Bezerra do Silva
Eng.º Paulo Medeiros de Vasconcelos

Dando seqüência à série iniciada no mês passado, os autores explicam agora o que são a polarização e a equalização, além de mostrar, sob a forma de diagrama de blocos, os circuitos básicos dos gravadores.

PARTE VI — Polarização (bias)

A polarização (*bias*, em inglês) não passa de um sinal de corrente alternada, usualmente entre 75 e 110 kHz, que é misturado ao sinal a ser gravado, de modo a se obter uma relação linear entre a entrada e a saída do sistema, além de um baixo nível de ruído. É a corrente de polarização que possibilita a obtenção de grava-

cões com baixa distorção; essa corrente é fornecida por um oscilador interno ao gravador. Um circuito típico de polarização aparece na figura 9.

Trata-se de um circuito empregado em um gravador de alta fidelidade, embora tenha sido ligeiramente simplificado na parte de alimentação, que na figura é indicada apenas por + Vcc. O mesmo oscilador fornece tanto a corrente para a cabeça apagadora, como a polarização para a cabeça gravadora. Através do potêncio-

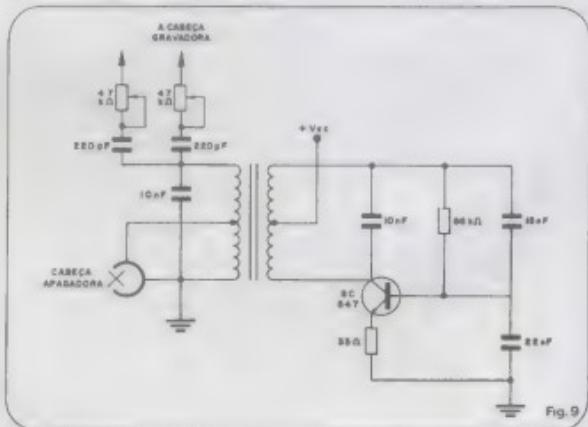


Fig.9

metro, podemos ajustar o nível exato de polarização de cada canal.

Alguns gravadores tem seu oscilador de polarização blindado, num encapsulamento especial, como se fosse um transformador de FI; o acesso a ele é feito através de terminais. As funções do circuito, neste caso, são exatamente as mesmas já descritas.

Dois fatos serão nosso ponto de partida na análise da polarização:

- 1) Precisamos da polarização para gravar sem distorção;
- 2) A polarização tende a apagar as altas frequências gravadas na fita e, dependendo de seu nível (caso da cabeça apagadora, já comentado no mês passado), todas as frequências.

Desses dois fatos surge a pergunta fundamental para se resolver os problemas de polarização: "Qual é o nível de polarização suficientemente alto para garantir

uma distorção reduzida e suficientemente baixa para não tornar impossível a gravação de altas frequências?" É esse o problema crucial que envolve a obtenção de um gravador de alta qualidade (ou seja, de distorção reduzida e resposta ampla); o compromisso exato entre distorção e resposta em frequência.

Para expor mais claramente o fato, vamos supor que todos os problemas já foram resolvidos e que o resultado final só depende da polarização; em seguida, vamos examinar o que ocorre nos três casos possíveis: polarização ótima, abaixo da ideal e acima da ideal. Na verdade, é o que ocorre na prática, quando temos um gravador com ajuste manual de polarização e não sabemos qual o nível ideal de ajuste. Vamos aos três casos, então.

Com uma polarização ótima, o aspecto da resposta se assemelha à linha contínua da figura 10. Nada a acrescentar, portanto: a resposta é plana, ampla e com uma distorção aceitável.

Na polarização abaixo da ideal, a resposta torna-se semelhante à linha tracejada da mesma figura, que mostra ênfase nas frequências altas e perdas nas baixas. Essa perda nos graves torna o som sem impacto, estriado e "sujo", pelo fato de ser acompanhado de distorção, ocasião-nada pela polarização insuficiente.

Com uma polarização acima da ideal, as baixas freqüências são acentuadas, mas muito pouco, enquanto as altas são atenuadas pelo efeito de apagamento; exatamente o que nos mostra a linha pontilhada da figura 10. Ficaremos agora sobre a equalização e serão evidentes, então, os motivos pelos quais ocorrem perdas com polarização inadequada.

PARTE VII — A equalização

Como já dissemos anteriormente, não é possível obter uma resposta realmente ampla sem fazer uso da equalização, já que é utilizada para compensar as perdas causadas pelos fenômenos de auto-apagamento e apagamento por polarização (ver primeira parte do artigo, no nº 53). Outro aspecto, ainda, da necessidade de polarização é a melhoria da relação sinal/ruido.

A fita é constituída por um substrato de plástico recoberto com uma camada de material magnetizável, no qual a distribuição de partículas magnéticas não é uniforme já por serem particulares, a homogeneidade total torna-se impossível. Essas irregularidades no revestimento dão origem a um ruído de fundo que contém todas as freqüências, e que fatalmente o gravador é capaz de reproduzir. Por esse motivo, é chamado de ruído branco, em analogia com a luz branca, que contém todas as cores.

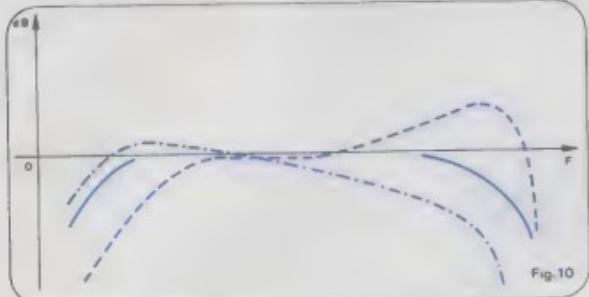


Fig. 10

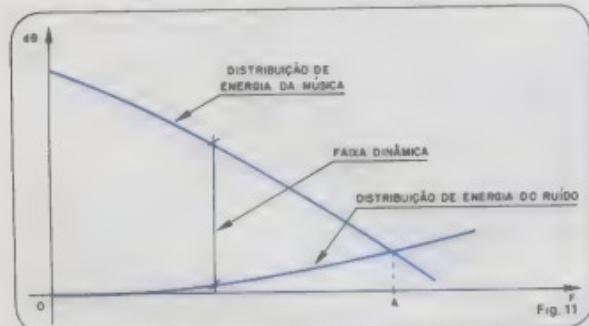


Fig. 11

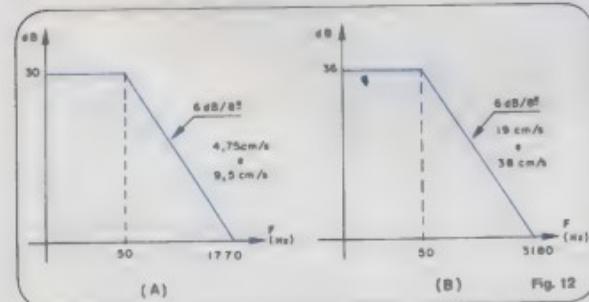


Fig. 12

Ofertas de saldos

Para técnicos e hobbyistas

SÓ KIT
SÓ KIT

Resistências

1.000 resistências diversas, misturadas:

Cr\$ 850,00

(loucura!)

Potenciômetros

40 potenciômetros diversos:

Cr\$ 500,00

(é demais!)

10 eletrolíticos,
10 knobs,
50 diodos
10 trimptos.

02 chaves para bobina,
05 chaves de onda,
02 placas de C.I.,
10 terminais.

Cr\$ 700,00

(esta, mata!)

KNOBS

100 knobs:

Cr\$ 450,00

(impressionante!)

Terminais

200 terminais e bornes diversos:

Cr\$ 500,00

(assustador!)

PLACAS

10 placas de circuito impresso,
de diferentes tamanhos:

Cr\$ 480,00

(essa, sim!)

Resistências

500 resistências diversas, misturadas:

Cr\$ 480,00

(economize!)

KNOBS

200 knobs:

Cr\$ 800,00

(puxa!)

Loucura!

Caixa de rádio CCE, rechnerada de resistências, trimptos,
knobs, parafusos, chaves de onda, etc, etc, etc.

Cr\$ 1.400,00

(espetacular!)

Pacote surpresa!

Vai de tudo um pouco, mais um ferro de solda,
de 30 watts:

Cr\$ 1.600,00

(papagaio!)

PARA COMPRAR ESTAS OFERTAS, ANEXE CHEQUE OU VALE POSTAL
À SUA CARTA, NO VALOR DE SUA COMPRA, E ENVIE À SÓKIT
RUA VITÓRIA, 206, CEP: 01210 - SÃO PAULO - SP.

Todos os clientes da SÓKIT recebem, mensal e gratuitamente, o jornal Correio da Eletrônica.

Assim, o ruído branco contém todas as frequências audíveis e todas à mesma amplitude. Poderia parecer, a primeira vista, que o nível de ruído deveria ser obrigatoriamente o mesmo para todas as frequências, então; isso de fato acontece, mas, por outro lado, não ocorre o mesmo com a energia de ruído concentrada nas diversas faixas de frequências.

Aqui entram em jogo os fatores subjetivos. O ouvido humano, quando diferencia uma frequência de outra, não leva em conta a diferença numérica, mas o quociente entre elas. Para uma melhor compreensão, vamos dar dois exemplos:

1º) — A diferença sentida pelo ouvido humano entre 100 e 200 Hz é a mesma verificada entre 5000 e 10.000 Hz. Embora a diferença numérica seja considerável, o quociente das frequências dos dois grupos é o mesmo; por isso, os dois intervalos parecem ter a mesma variação para nossos ouvidos.

2º) — Embora o ouvido humano sinta muita diferença entre 500 e 1000 Hz, não vê praticamente nenhuma entre 10.000 e 10.500 Hz. Os dois intervalos são iguais, numericamente (500 Hz de diferença entre o menor e a maior frequência), mas os respectivos quocientes diferem bastante entre si; por isso, a percepção difere de um intervalo para outro.



Fig. 13

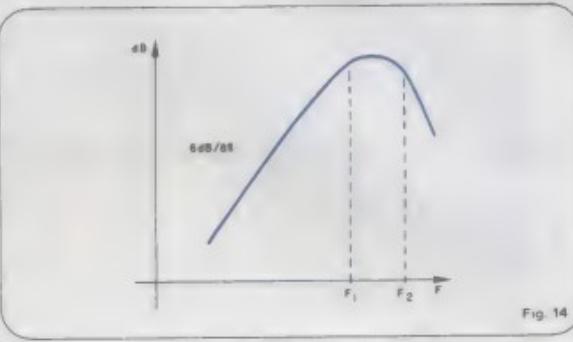


Fig. 14

ASSINATURA GRÁTIS!

JORNAL "CORREIO DA ELETRÔNICA"

O "CORREIO DA ELETRÔNICA" É DISTRIBUÍDO
MENSAL E GRATUITAMENTE AOS FÃS DA
ELETRÔNICA. PARA RECEBÊ-LO, ESCREVA,
SOLICITANDO ASSINATURA GRATUITA E MENSAL À

EDITORIA CULTURA E LAZER
RUA VITÓRIA, 210, CONJUNTO 05
CEP 01210 — SÃO PAULO — SP

ESTA OFERTA NÃO É VÁLIDA PARA SÃO PAULO — CAPITAL

CITE, NA CARTA, HAVER VISTO ESTE ANÚNCIO NA REVISTA NOVA ELETRÔNICA.



CURSO ALADIM

Cursos de formação e aperfeiçoamento profissional

ATUALIZAÇÃO EM ELETRÔNICA

Agora para todo o Brasil, cursos de atualização em Eletrônica por Correspondência! E para moradores em São Paulo cursos de aperfeiçoamento por freqüência!

O 1º Curso de Eletrônica Industrial por correspondência da América do Sul!

CURSO DE TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL

Este curso não exige nenhum conhecimento prévio de eletrônica; tal conhecimento, porém, seria deseável. A duração é de 2 meses, com carga horária de 50 horas. Dirige-se a técnicos de eletrônica de nível médio e a profissionais do setor eletrônico industrial.

Resumo da matéria

- Conceituações
- Terminologia digital
- Circuitos lógicos
- Memórias RAM, ROM, PROM, EPROM

- Sistema multiplex
- Circuitos integrados TTL e CMOS
- Flip-flops
- Automação com técnicas digitais
- Manutenção em equipamentos digitais

CURSO DE TV A CORES (TVC)

Este curso exige um conhecimento prévio de televisão, seja obtido através de cursos anteriores ou no trabalho. A duração é de 5 meses, para o curso intensivo, e de 10 meses, para o regular, totalizando uma carga horária de 120 horas. Dirige-se especificamente a profissionais do setor que desejam conhecer as técnicas de TVC ou simplesmente atualizar-se. As aulas são divididas em teóricas e práticas, com exposições em classe e treinamento em televisores coloridos, com o auxílio de vários aparelhos de análise.

Resumo da matéria

- Fundamentos da contramissão de TV
- Cinescópio tricrométrico
- Estudo sistemático de um receptor de TV a cores
- Convergência estática e dinâmica
- Calibração e ajuste de cor e foco
- Uso da bobina desmagnetizadora
- Uso do osciloscópio
- Uso do gerador de barras coloridas

- Técnicas de consertos
- Orientações, orçamentos; quanto cobrar, trato com o cliente
- Defeitos na seção de cor
- Defeitos no tubo de vídeo
- Leitura e interpretação de esquemas
- Circuitos integrados
- Varicap
- Controle remoto

CURSO DE ELETRÔNICA INDUSTRIAL

Este curso exige bons conhecimentos de eletroeletrônica industrial. A duração é de 2 meses, perfazendo uma carga horária de 50 horas.

Dirige-se a técnicos de eletrônica de nível médio e a profissionais do setor eletroeletrônico industrial.

As aulas dividem-se em teóricas e práticas; com palestras, debates técnicos, uso do osciloscópio, análise de curvas características de componentes e familiarização com manuais técnicos.

Resumo da matéria

- Semicondutores de potência (transistores)
- Circuitos de proteção e controle
- Multivibradores
- Técnicas de comando
- Técnicas de acondicionamento de máquinas elétricas
- Análise de circuitos
- Manutenção eletrônica industrial
- Técnicas de ultra-som
- Uso do osciloscópio
- Análise de curvas de componentes
- Familiarização com manuais técnicos.

Remeta este cupom para:

CURSO ALADIM - R. Florêncio de Abreu, 145
CEP 01029 - São Paulo - SP

E solicite maiores informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicados:

Eletroeletrônica Industrial
Técnicas de Eletrônica Digital

I T V C

Nome _____

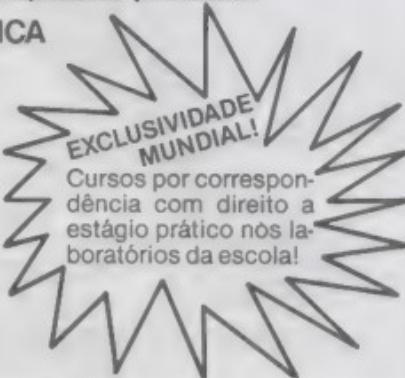
Endereço: _____

Cidade: _____ CEP: _____

Por correspondência

Por freqüência

Estado: _____



Levando em consideração esse fator subjetivo, a faixa de frequências audíveis foi dividida em 10 intervalos, de modo que o quociente entre a maior e a menor frequência, em cada intervalo, fosse igual a 2. Tais intervalos são chamados de oitavas e apresentam uma variação uniforme no ouvido humano, embora cada oitava tenha uma amplitude de faixa duas vezes maior que a oitava antecedente.

Desse modo, foram estabelecidas as seguintes oitavas: 16 a 32 Hz, 32 a 64 Hz, 64 a 125 Hz, 125 a 250 Hz, 250 a 500 Hz, 500 a 1000 Hz, 1 a 2 kHz, 2 a 4 kHz, 4 a 8 kHz e 8 a 16 kHz. Como se pode ver, a menor delas ocupa uma faixa de apenas 16 Hz, enquanto a maior cobre 8000 Hz; no entanto para nossos ouvidos todas apresentam a mesma variação de frequência.

Voltando então à questão do ruído branco, vimos que ele contém todas as frequências, à mesma amplitude. Se cada frequência contribui com uma pequena parcela da energia total do ruído, nas oitavas inferiores temos pouca energia, devido ao número reduzido de freqüências; por outro lado, nas oitavas superiores temos muitas freqüências e também muita energia.



**O MAIOR
DISTRIBUIDOR
DE
COMPONENTES
DO BRASIL**

Rua Aurora, 165 - SP
Fone: 223-7388 r. 2

Se tomarmos a oitava mais alta (8 a 16 kHz), notaremos que nos seus 8000 Hz de largura concentra-se a maior parte da energia de ruído; a oitava imediatamente inferior a essa (4 a 8 kHz) contribui com metade daquela energia, mas, mesmo assim, contém tanta energia quanto as demais oitavas em conjunto.

Dessa forma, vemos que a energia de ruído está concentrada nas altas freqüências (de 4 kHz para cima), justamente onde ocorrem as maiores perdas de gravação. Para se obter uma elevada relação sinal/ruído nos áudios, portanto, é preciso enfatizar consideravelmente essa faixa, antes da gravação, a fim de compensar as perdas e fixar o sinal bem acima do ruído.

Todas essas considerações levam a crer que a gravação de altas freqüências é tremendamente desfavorável: auto-apagamento, apagamento por polarização, redução da resposta de acordo com a largura do entreferro e nível elevado de ruído, são males que afetam a gravação de sons

agudos. E todos esses inconvenientes têm de ser compensados unicamente pelo tratamento do sinal, antes e depois da gravação. Resultados satisfatórios, porém, são conseguidos utilizando-se sistemas especiais de equalização. E o que veremos logo mais.

Já sabemos que o ruído branco é predominante nas freqüências altas; mas, por outro lado, a música gravada tem predominância de graves, junto a componentes de alta freqüência, com amplitude reduzida. Isto nos leva a concluir, então, que se gravarmos sem o auxílio de equalização, os componentes de freqüência elevadas serão bastante afetados pelo ruído de fundo, devido ao seu baixo nível. A figura 11 nos mostra a distribuição do ruído e da música, ao longo de toda a faixa de freqüências audíveis. Nela constatamos que a relação sinal/ruído piora com o aumento da freqüência, chegando a um ponto em que as freqüências situadas além do ponto "A" são completamente ►

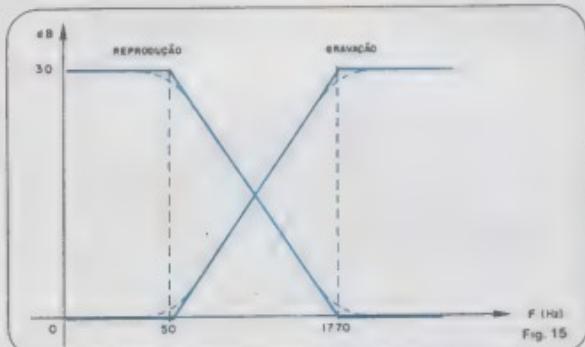


Fig. 15

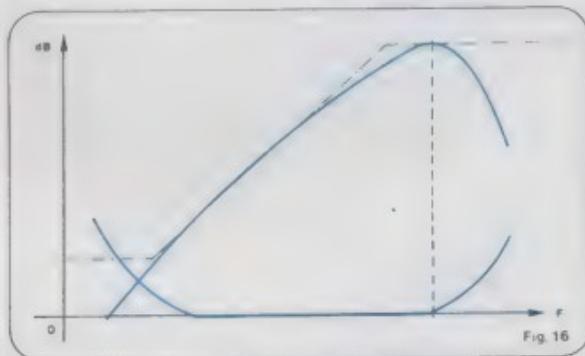


Fig. 16

mascaradas (encobertas) pelo ruído. Mais uma prova, em suma, da utilidade da equalização.

A equalização NAB (National Association of Broadcasters)

Buscando uma solução para a necessidade de se melhorar a relação sinal-ruído, a equalização NAB faz com que as características do amplificador de reprodução atenuem drasticamente as frequências altas do sinal. Desse modo, o ruído será atenuado simultaneamente e reduzido a um nível baixíssimo. As características de atenuação NAB aparecem na figura 12 (a e b), para as diferentes velocidades usadas na prática.

Observem que a resposta é plana até 50 Hz e a partir daí passa a ser atenuada a uma proporção de 6 dB por oitava, até 1770 Hz (para 4,75 e 9,5 cm/s) ou até 3180 Hz (para 19 e 38 cm/s), continuando plana dali por diante. As altas freqüências, então, onde está situada a maior parte do ruído, são atenuadas em cerca de 30 dB e juntamente com elas o ruído gerado durante o processo. Evidentemente, no processo de gravação os agudos devem ser enfatizados na mesma proporção, para que o resultado final seja linear.

Características da cabeça de gravação

A gravação em fita magnética costuma ser feita em corrente constante. Isto significa que o sinal a ser gravado é, na verdade, uma corrente proporcional à tensão do sinal de entrada. Na prática, isto é conseguido ao se amplificar o sinal, obtendo-se assim vários volts de amplitude; em seguida, este sinal de tensão é aplicado a um resistor de valor elevado, simulando um gerador de corrente. Tal processo tornou-se possível devido às baixas correntes exigidas pela cabeça de gravação, da ordem de alguns microampéres. Na figura 13 podemos ver um diagrama de blocos ilustrando esse processo.

A cabeça de gravação, por sua vez, é induktiva e sua impedância aumenta com a freqüência. Assim, sendo a corrente constante, para todas as freqüências, a saída aumenta 6 dB por oitava com a elevação da freqüência do sinal. A resposta típica, na gravação, de uma cabeça magnética aparece na figura 14.

Como se pode ver, a saída cresce 6 dB/oct, até a freqüência F_1 , onde começam as perdas por polarização e autopassamento. Na freqüência F_2 , o comprimento de onda começa a se igualar a largura do entreferro, e as perdas são tantas, a ponto de ser o limite prático de utilização da cabeça.

Chegamos à conclusão, dessa forma, de que parte da equalização é feita pela

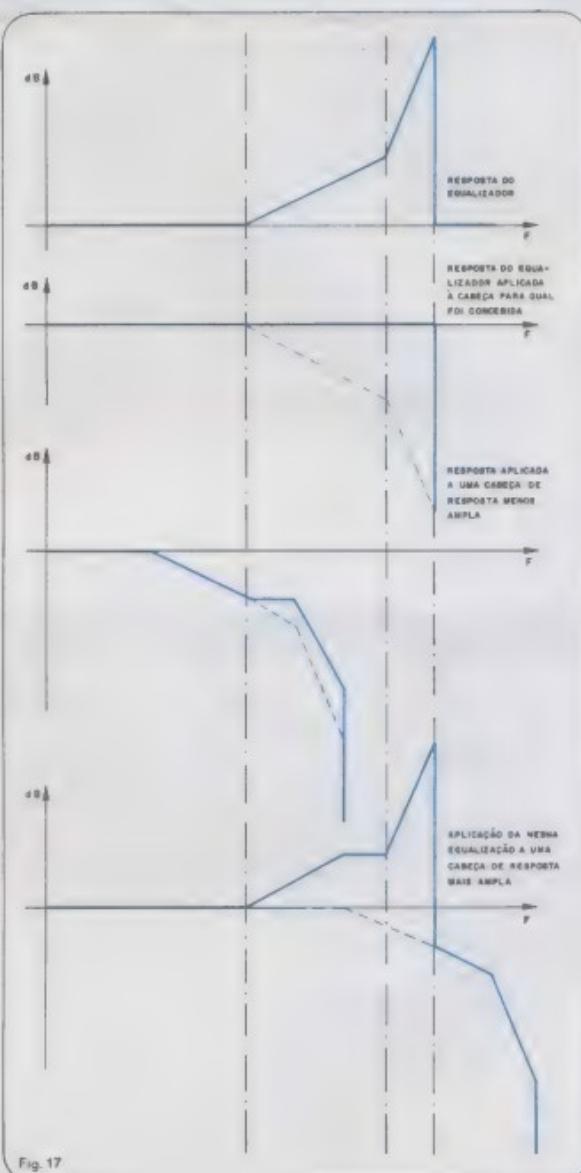


Fig. 17

própria cabeça, com suas características inductivas; o papel do circuito equalizador de gravação resume-se a corrigir as diferenças existentes entre a resposta da cabeça e a curva padronizada, que é exatamente complementar a característica de reprodução NAB (figura 15).

Temos, na figura 16, um exemplo prático de equalização. A linha tracejada representa a curva padronizada de resposta para gravação, enquanto a linha contínua superior temos a curva real de resposta da

cabeça. No mesmo gráfico, temos ainda a curva de resposta ideal para o equalizador, a fim de que a curva resultante (cabeça + equalizador) se aproxime da curva de resposta padronizada. A equalização, como se pode constatar, não oferece muitas dificuldades, pois a cabeça, com sua característica inductiva, faz a maior parte do trabalho, resta ao equalizador corrigir os extremos da faixa de frequências a ser gravada.

Todavia, o projeto de um equalizador

correto requer um conhecimento acurado das características de resposta da cabeça de gravação e também do montante de perdas que a polarização e o auto-apagamento introduzem. Dessa forma, cada gravador tem seu equalizador específico, e podemos dizer, inclusive, que ele é "casado" com a cabeça e o sistema, de modo a proporcionar a curva de resposta NAB padronizada.

A consequência imediata dessa interdependência entre a cabeça, a polarização e a equalização é que jamais podemos trocar "a olho" a cabeça gravadora de um gravador. Se isso não for observado, surgirão imediatamente três problemas:

1. A polarização já não é mais a ideal, pois cada cabeça exige um nível de polarização determinado para excitar a fita, nível que varia de uma cabeça para outra.

2. A equalização também não é mais a adequada. Muitas vezes, troca-se a cabeça do gravador por outra mais moderna e com uma resposta mais ampla; o resultado, via de regra, é decepcionante, pois a correção do equalizador exige situar a atuação de forma errada: numa faixa onde não é necessária a equalização ele começo a trabalhar, produzindo um pico de resposta nesse ponto; por outro lado, onde a equalização é realmente necessária, não atua mais, restringindo a resposta. O caso

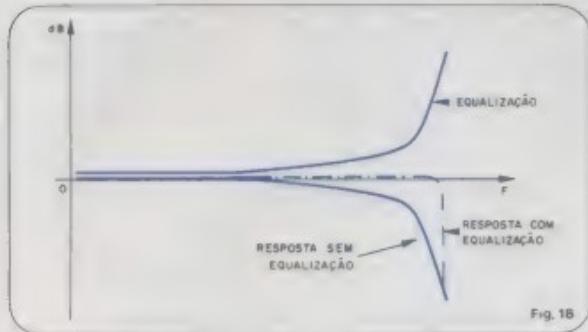


Fig. 16

APROVEITE ESTAS OFERTAS



INJETOR DE SINAIS D.M.E. — IS-2

Com o novo injetor de sinal D.M.E. modelo IS-2 você localiza rapidamente o defeito. Não necessita de ligação externa e não oferece qualquer perigo de danificação dos transistores dos aparelhos a reparar. Você, ponto a ponto, aplica um sinal de larga faixa de frequência, sem necessitar de qualquer chave seletora. Cr\$ 1.490,00



GERADOR DE RF DE AM D.M.E. — GRF-1

Este aparelho emite uma onda portadora de radiofrequência modulada por um sinal de 800 Hz, nas frequências de 465 kHz, 550 kHz, 1.100 kHz, 1.650 kHz. Permite o ajuste e a calibração de rádios de ondas médias, receptores de amador e transceptores PX. Cr\$ 1.890,00



PESQUISADOR DE SINAIS D.M.E. — PS-2

Com este novo aparelho de silício pode-se detectar defeitos e ajustar todo tipo de equipamentos de áudio. Permite escutar os sinais presentes em qualquer ponto do circuito, ainda que fracos, sem modificar as características ou ponto de trabalho dos mesmos. Funciona com uma pilha pequena de 1,5 V Cr\$ 1.790,00



VERIFICADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

- Verifica transistores e diodos de silício e germânio.
- Prova transistores instalados em circuitos, mesmo que tenham impiedâncias ligadas entre pinos não inferiores a 150 ohms.
- Verifica o ganho do transistor está por cima ou por baixo de 150.
- Identifica-se o transistor é PNP ou NPN.
- Identifica ânodo ou catodo dos diodos desconhecidos ou desbotados. Cr\$ 4.590,00

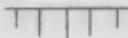
O F E R T A:

Economize adquirindo CONJUNTO CJ-1 — D.M.E.
contendo IS-2, GRF-1 e PS-2. Preço especial: Cr\$ 4.590,00

Pagamentos:

Cheque pagável em São Paulo ou vale postal. Indique nome e endereço da transportadora quando a praça não for servida pela Varig. Atendemos apenas pelo Reembolso Varig.

Preços válidos até 30 / 09 / 81. Após essa data, consulte-nos sem compromisso. Não atendemos pelo reembolso postal.



MENTA REPRESENTAÇÕES LTDA.
Av. Pedroso de Moraes, 580, 11º, s/111
Fone: 210-7382 - CEP 05420 - São Paulo - SP

Estacionamento gratuito:
Av. Pedroso de Moraes, 443

inverso também é possível, ou seja, trocar uma cabeça de resposta ampla por outra de resposta relativamente mais restrita. Como consequência, a equalização vai corrigir a resposta em frequência numa região onde não é mais possível qualquer correção, e o gravador passa a funcionar como se não houvesse equalização alguma. A figura 17 ilustra esses casos.

3. Os níveis ajustados para as correntes de gravação não servem mais, já que cada cabeça tem sua própria sensibilidade. Isto leva a gravações efetuadas em nível muito alto ou muito baixo que o ideal (que é ajustado com o auxílio dos medidores VI, existentes no aparelho e calibrado para a cabeça original do gravador).

Realização prática da equalização NAB

Já vimos que se gravarmos sem a presença de equalização, haverá uma perda muito grande nas altas freqüências (veja PARTE III, figura 6). Se quisermos que a resposta se estenda até um determinado ponto, devemos dispor de um equalizador com as características semelhantes às indicadas na figura 18, que comece enfatizando suavemente e, a partir de um certo ponto, sobe vários decibéis em poucos hertz.

Tal característica de resposta só é encontrada em circuitos ressonantes, como o que está representado na figura 19, juntamente com sua curva de trabalho. Observe que o ajuste da indutância da bobina, nesse exemplo, nos permite situar o pico de ressonância no local mais conveniente.

Outro aspecto a ser considerado numa equalização é a filtragem do sinal que não pode ser gravado. O limite físico, para este caso, é a região onde o comprimento de onda se iguala à largura do entreferro. Nessa área de freqüências, ocorrem batimentos entre o sinal útil e a freqüência de polarização, que dão origem a sinusos avulsos.

Quando gravamos um sinal de teste (senoide), os batimentos se parecem com aqueles que ocorrem em receptores de AM com má rejeição de imagem, o som resultante é um apito que varia com a freqüência e está situado entre os 700 e 3000 Hz, sendo claramente audível, portanto. Por outro lado, quando gravamos música, as freqüências superiores à capacidade de resposta da cabeça vão produzir batimentos, que serão ouvidos como ruidos, tornando o som aparentemente "sujo".

Essa é a razão pela qual tudo que não pode ser gravado tem que ser eliminado do sinal que é enviado à cabeça. Normalmente, isto não se verifica, pois apenas alguns gravadores de maior qualidade possuem filtros de rejeição de faixa, capazes de eliminar as freqüências causadoras ►

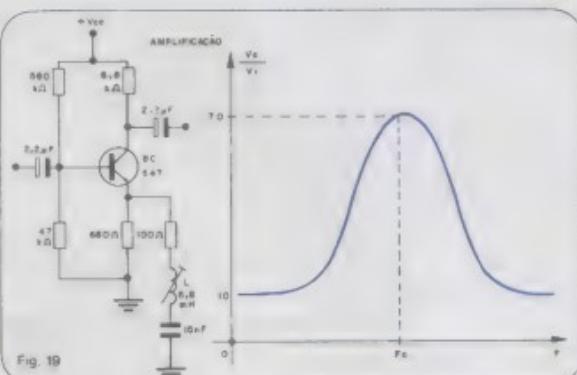


Fig. 19

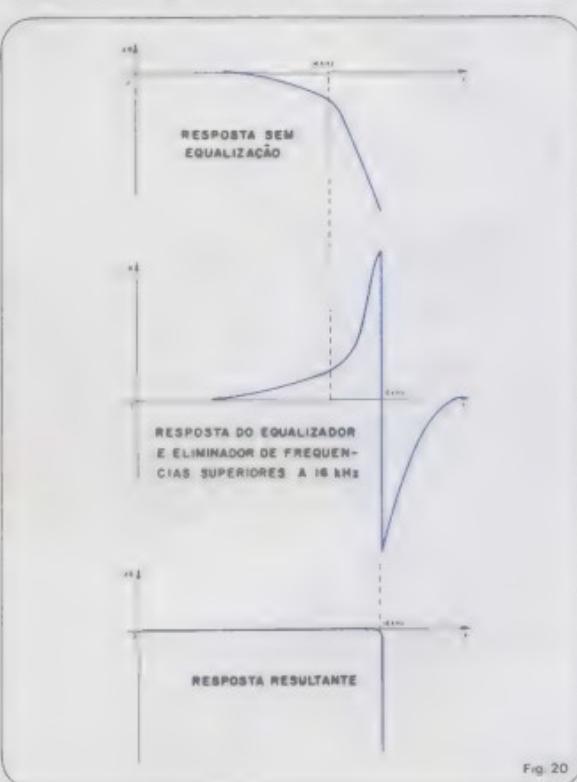


Fig. 20

dos batimentos indesejáveis. Na figura 20 temos um exemplo de resposta em frequência de um gravador equipado com circuito de rejeição, sintonizado pouco acima da resposta limite do gravador.

Desse modo, com a equalização resonante podemos chegar às proximidades do ponto de máxima resposta possível, enquanto a rejeição de faixa nos limpa o sinal de tudo o que não deve ser gravado, afastando a possibilidade de produção de ruídos por batimento.

PARTE VIII Construção de sistemas

Vamos apresentar, neste capítulo, os sistemas de gravação e reprodução mais usados, através de diagramas de blocos, onde cada bloco representa uma função definida, tal como amplificação, equalização, polarização, etc. Começaremos pelo sistema de reprodução, que é o mais simples.

Sistemas de reprodução

Na figura 21 temos representado o diagrama de blocos de um sistema de reprodução. A cabeça reproduutora, à esquerda, capta os sinais que estão gravados na

fita e os envia ao equalizador NAB, onde o sinal é corrigido de acordo com a curva de equalização escolhida (70 ou 120 µs) e tem seu nível aumentado o suficiente para sofrer processamento posterior.

Na saída do equalizador, há um ajuste de nível de reprodução, que é interno ao gravador e serve para igualar o nível de reprodução dos dois canais, para que não haja desequilíbrios; mas ele serve também para ajustar os níveis em valores padronizados (isto, no caso do bloco chamado "processador de reprodução") contra algum redutor de ruído que exija um nível de entrada bem definido, para um funcionamento correto.

Na saída do processador temos as saídas de linha, amplificador de fones e os medidores de VU. Os sistemas reprodutores mais simples, como os cassete portáteis e os toca-fitas de automóveis, possuem apenas o equalizador NAB; algumas vezes, pode-se encontrar também os amplificadores de VU. Existem, enfim, muitas variações em torno do esquema da figura 21; apresentamos simplesmente o arranjo mais usado.

Sistemas de gravação

Usualmente, temos duas entradas, neste caso (figura 22): uma para microfone, que leva a um pré-amplificador, e uma de

linha, onde o sinal já entra com um nível elevado. Ambas as entradas vão dar num seletor, que pode ser manual ou automático; a seleção automática, que é o mais comum, é feita pela própria tomada do microfone.

A segunda etapa, ainda no diagrama de blocos da figura 22, é o controle manual de nível de gravação; esse controle costuma estar localizado no painel do aparelho e, com o auxílio dos medidores VU, é possível ajustar o nível ótimo para gravação. Dessa forma, o gravador aceita sinais dos mais variados níveis, graças à possibilidade de ajuste da sensibilidade, de acordo com o sinal de entrada. Existem também controles de nível automáticos, mas só em gravadores de banco custo, pois restrihem violentamente a dinâmica do sinal.

Depois do controle manual de nível, o sinal é tomado para monitoração, sendo levado, em seguida, às saídas de linha e aos amplificadores de fones e VU's. Em certos casos, há neste ponto (marcado, na figura, com um "X") um amplificador linear que serve para elevar o sinal a um nível adequado para os próximos estágios; não o representamos aqui para não complicar o desenho.

Após o ajuste de nível, foi previsto um bloco de processamento, onde o sinal re-

III CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA

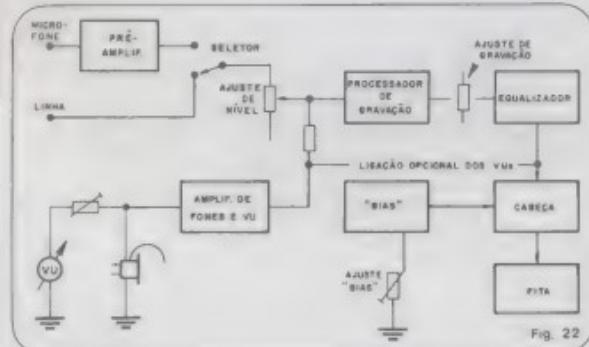
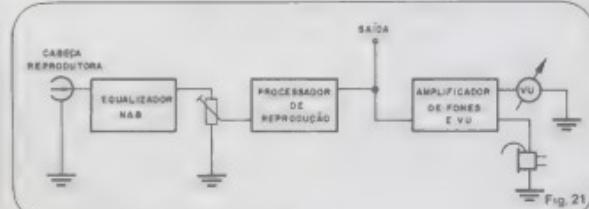
1^º EXPOSIÇÃO DE PERIÓDICOS BRASILEIROS DE ENGENHARIA

9, 10 e 11 de Setembro de 1981

Viaduto Dona Paulina, nº. 80
8º andar

Informações:

Biblioteca Complementar
de Engenharia BICENGE — SP
Edifício do Biênio, Sala 18
Escola Politécnica, USP
Caixa Postal: 11.283
Cidade Universitária
Telefone: (011) 814-0333
05508 — São Paulo — SP



CURSO DE ELETROÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

NÃO FIQUE SÓ NA TEORIA

O CEDM LHE OFERECE O MAIS COMPLETO CURSO DE ELETROÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES, CONSTITUÍDO DE MAIS DE 150 APOSTILAS, VERSANDO SOBRE OS MAIS REVOLUCIONÁRIOS CHIPS, COMO O: 8080, 8085, 8086 e Z80, INCLUINDO AINDA, KIT DE PRÁTICA EM DIGITAL E UM KIT DE MICROCOMPUTADOR.

SOLICITE JÁ INFORMAÇÕES GRATUITAMENTE, PREENCHENDO O CUPOM ABAIXO E REMETENDO-NOS PELO CORREIO.

CEDM
CURSO DE ELETROÔNICA DIGITAL
E MICROPROCESSADORES
RUA PIAUI, 191 – BLOCO C – 8º, ANDAR
FONE: 23-9457 – CAIXA POSTAL, 1642
86.100 – LONDRINA – PR.

NOME	
ENDEREÇO	
CAIXA POSTAL	
CEP	CIDADE	EST

NÓS ENTENDEMOS DA ARTE DE ENSINAR

AUDIO

cebe todo o tratamento necessário, com exceção da equalização. Esse bloco pode conter, por exemplo, algum tipo de redutor de ruído. Logo depois desse processamento, o sinal passa por um ajuste de nível de gravação, que se torna necessário para compensar as diferenças de sensibilidade entre as cabeças e entre as pistas de uma mesma cabeça. Com tal ajuste, é possível fazer com que a um nível padronizado na saída do processador de sinal tenhamos, na fita, um fluxo padronizado.

Em seguida, o sinal é equalizado e entregue à cabeça de gravação, por intermédio de um circuito LC paralelo, sintonizado à frequência de polarização; desse modo, apresenta uma elevada impedância a essa frequência, evitando que o sinal de polarização retorne pelo equalizador, produzindo intermodulações com o sinal a ser gravado. O último bloco da figura é o oscilador de polarização (indicado como *bias*, do desenho); a corrente de polarização que produz é fornecida à cabeça através de um resistor ajustável, que permite fixar o nível ideal da mesma. Em sete com esse resistor existe, normalmente, um capacitor de pequeno valor (220 pF, em geral). Por fim, o sinal chega à cabeça, sendo então gravado na fita.

Frequentemente, certos blocos usados

durante a gravação também são aproveitados na reprodução, desempenhando funções diferentes. Casos típicos: o amplificador de reprodução com equalização NAB, que se torna, na gravação, um amplificador de ganho elevado e resposta linear, servindo de pré para microfone; o bloco de processamento, quando contém um redutor de ruído, atua tanto na reprodução como na gravação, com o mesmo objetivo; os amplificadores de fones de ouvido e VUs são sempre utilizados para o mesmo fim, quer se esteja gravando ou reproduzindo.

Os únicos blocos que funcionam apenas na gravação: o oscilador de polarização, que também alimenta a cabeça agadora, e o equalizador de gravação, que, pelo fato de conter circuitos ressonantes, só tem utilidade nesse caso. As máquinas mais sofisticadas, de maior qualidade, empregam sistemas completamente separados para a gravação e a reprodução, permitindo o projeto de circuitos especializados para cada função e obtendo, dessa forma, melhor desempenho.

O maior beneficiado por essa técnica é o equalizador de reprodução, que pode ser feito exibindo melhor resposta e menor ruído. A sofisticação maior, porém, está nas cabeças duplas, onde se introduz, na mesma cápsula, uma cabeça gravado-

ra e uma reproduutora, com operação elétrica/magnética completamente independente. Tal sistema tem como vantagem principal a de especializar cada seção da cabeça para uma função específica, otimizada (gravar ou reproduzir), além de permitir a monitoração da fita durante a gravação.

Outra possível modificação no esquema da figura 22 consiste da posição ocupada pelos VUs: durante a gravação, eles podem ser conectados após o equalizador, possibilitando a observação do sinal que está sendo realmente gravado.

Lembra os gravadores não sejam todos iguais, e possível determinar rapidamente o trajeto do sinal em seu interior, desde que se compreenda o funcionamento do sistema inteiro. A tarefa só é dificultada pela chave de comutação entre gravação e reprodução, que interfere em todos os setores do gravador, produzindo um congestionamento de ligações que, à primeira vista, confunde o técnico de manutenção. Nesse aspecto, os gravadores de rolo são mais fáceis de reparar, pois neles tudo é separado: amplificadores de gravação e reprodução e o oscilador de polarização são blocos distintos, que podem ser facilmente localizados e testados.

Continua na próxima página

COMPRE POR REEMBOLSO POSTAL OU AÉREO



FURADEIRA 1/4 BLACK & DECKER
GARANTIA DE FÁBRICA
Cr\$ 4.590,00
110 V — 220 V

PISTOLA DE SOLDA OSLEDI

- Ideal para qualquer soldagem
- Ilumina o ponto de solda
- Regulação automática (110/140 W)
- Garantia de fábrica

Cr\$ 2.390,00
110 V 220 V



MICRO-CHAVES DE FENDA INTEX

- Em aço duro
- Ponta fixa e cabeça giratória
- Ideal para Eletricistas e Retoqueiros
- Jogo com 5 chaves

Cr\$ 1.170,00

REEMBOLSO POSTAL

CAIXA POSTAL 61543 — SP CEP 01000
PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15/10/81

ENVIE CHEQUE VISADO OU VALE POSTAL PARA
A AGÊNCIA BUTANTÃ E GANHE 5% DE DESCONTO.

NOME
ENDERECO

CEP

NÃO SE PRECIPITE!

*Você vai encontrar
na CASA STRAUCH*



TTL
CIRCUITOS IMPRESSOS
DIODOS LINEARES
TRANSISTORES
KITS NOVA ELETRÔNICA

CASA STRAUCH

AV. JERÔNIMO MONTEIRO, 580
TEL.: 223-4675
VITÓRIA
ESPRITO SANTO



Feira Internacional de Áudio e Vídeo - Berlim 1981

Já havíamos falado, em nossa edição anterior, da Feira de Áudio e Vídeo de Berlim, uma das mais importantes da área e que irá reunir, de 4 a 13 de setembro deste ano, expositores e visitantes do mundo todo. Pois bem, os organizadores da feira nos tem enviado notícias sobre os mais recentes desenvolvimentos do setor de imagem e som, assuntos que serão discutidos ou apresentados durante o evento.

Querendo sempre colocar seus leitores ao par do que acontece em todas as áreas da eletrônica, a NE passará a reproduzir tais informações, selecionadas entre as de maior interesse.

Este, aliás, é mais um acontecimento de relevo do qual a Nova Eletrônica vai participar. Expliquemos: em um dos setores da feira, irá se realizar a Mostra Internacional de Imprensa, onde estarão expostas publicações técnicas de vários países; lá os visitantes poderão folhear as revistas exibidas, além de obter dados adicionais sobre as mesmas com o pessoal responsável. Através da NE, os visitantes alemães e estrangeiros tomarão conhecimento do que está se fazendo, no Brasil, em termos de divulgação da eletrônica. Mas vamos, então, às novidades deste mês.

Fibras óticas nas telecomunicações — o sistema BIGFON —

O raio laser é bastante familiar até mesmo ao leigo em eletrônica, hoje em dia, tal a quantidade de vezes que essa luz monocromática já apareceu em filmes de ficção científica, sempre como arma desintegradora.

Felizmente, na vida real as aplicações do raio laser são, em geral, mais pacíficas e práticas, sem deixar de ser, por isso, menos fascinantes. Fisicamente falando, essa luz difere da tradicional em três pontos diferentes: ela é monocromática, ou seja, apresenta apenas um comprimento de onda; oscila em um único nível e, em consequência, o feixe de luz que produz exibe um ângulo mínimo de abertura. Esta última característica é a principal responsável pela popularidade do laser, enquanto as duas primeiras atrairiam a atenção dos engenheiros de telecomunicações.

É que a luz do laser apresentava a oportunidade — inicialmente, apenas em teoria — de se utilizar as freqüências da luz, a exemplo do que é feito com as ondas de rádio, para transportar conversações telefônicas e programas de TV. E só ficou na teoria, no princípio, porque logo perceberam que a luz, ao contrário das freqüências de rádio, sofre grande absorção pela atmosfera, especialmente na chuva e na neblina, inviabilizando o laser em tais aplicações. Afinal, quem iria gostar de consultar o boletim meteorológico, antes de fazer um telefonema?

Uma idéia colocada logo em seguida, a de se utilizar cabos de fibras óticas para transmitir a luz do laser, evitando assim as interferências atmosféricas, foi taxada de inviável e cercada por um considerável ceticismo pelos técnicos da área. Jamais se poderia imaginar a possibilidade de fabricar fibras com as características necessárias e de instalar cabos tão frágeis em dutos subterrâneos.

Depois de apenas dez anos de pesquisas e desenvolvimento, porém, provocou-se que os céticos estavam errados e as fibras óticas são agora consideradas seriamente em telecomunicações. Isto é verdade, principalmente, em Berlim, que se tornou o campo de provas dos correios alemães na tecnologia de comunicações óticas.

ESTAMOS NO ABC, MAS ATENDEMOS A TODO O BRASIL

**TUDO EM COMPONENTES ELETRÔNICOS
E INSTRUMENTAÇÃO À SUA
DISPOSIÇÃO EM NOSSAS LOJAS
OU PELO REEMBOLSO
POSTAL OU AÉREO.**

RÁDIO ELÉTRICA

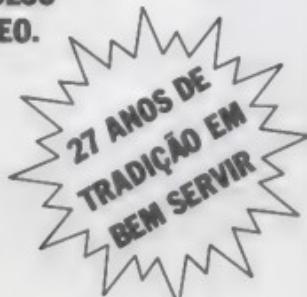


SANTISTA LTDA.

Loja Matriz:
RUA CEL. ALFREDO FLAQUER, 110
Fone: 449-6688 (PABX)
CEP 09000
Santo André - SP

Loja Filial nº 1
AVENIDA GOIÁS, 782
Fones: 442-2069 - 442-2855
CEP 09600
S. Caetano do Sul - SP

Loja Filial nº 2
R. Marechal Deodoro, Conj. Anchieta Lojas 10/11 -
Fones: 448-7725 e 443-3299 - Prédio Próprio
CEP 09700 - S. Bernardo do Campo - SP



Algumas comparações simples ajudarão a entender o ceticismo que com que foram encarados os cabos de fibras ópticas. Cada fio que compõe o cabo é tão tênuo como um fio de cabelo e seu vidro é tão transparente que, se a água possuise o mesmo grau de transparência, o fundo dos oceanos seria visível em qualquer ponto. Em outras palavras, o vidro usado em janelas, comparado ao vidro das fibras, é tão opaco quanto um muro de concreto.

Uma grande vantagem do cabo de vidro, sobre o tradicional cabo de fios de cobre, é sua excelente transparência à luz, que lhe permite transmitir raios laser por grandes distâncias, sem utilizar repetidores; isto representa uma enorme economia nos custos de instalação. Uma outra vantagem é a espantosa capacidade de um feixe de luz, na transmissão simultânea de sinais. Enquanto que, com cabos de cobre, é necessário um par de fios para cada conexão telefônica, um cabo coaxial para transmissão de rádio e TV, linhas para terminais de dados, máquinas de telex e terminais de texto, no futuro somente um cabo de fibras de vidro será suficiente, proporcionando até conexão para videofones.

Além disso, o vídeo é feito de quartzo e areia de quartzo, que, ao contrário do cobre, existe à vontade em nosso planeta. Assim sendo, somente uns poucos anos mais serão necessários para que as instalações à base de fibras ópticas equiparem seu custo ao das instalações atuais. E isso oferecerá maiores vantagens, tanto técnicas como econômicas.

A República Federal da Alemanha dará inicio, no próximo ano, a uma série de instalações-piloto, com base em fibras ópticas, tentando provar a viabilidade de sua utilização em redes de telecomunicações. O sistema BIGFON (rede de comunicações de banda larga por fibras ópticas), como é chamado, será testado em Berlim, Dusseldorf, Hamburgo, Hanover, Munique, Nuremberg e Stuttgart. Durante o projeto, serão efetuadas transmissões de diferentes modalidades — telefônicas, de dados e de texto — por meio de uma única conexão. Programas estereofônicos de rádio e programas de TV também serão transmitidos por essa conexão, utilizando um aparelho normal de TV como receptor.

Sem dúvida alguma, as fibras ópticas são a resposta para os ambiciosos projetos de futuros sistemas de telecomunicações, que deverão atender a um número sempre crescente de pessoas, com uma perfeição cada vez maior.

Novos sinais acrescentados às transmissões de rádio e TV

A eletrônica dirigida ao consumidor nunca para. Os engenheiros estão constantemente trabalhando em novos refinamentos e aperfeiçoamentos, criando e melhorando aparelhos destinados ao público. É assim que, num futuro próximo, espera-se poder transmitir, juntamente com os sinais de áudio e vídeo, sinais inaudíveis, através dos quais será possível controlar os aparelhos domésticos automaticamente. Este será um dos temas a ser exibido na Feira Internacional de Berlim.

Na Europa Central existem muitas transmissões de VHF concentradas do que em qualquer outra parte do mundo. Ao longo dessa faixa de frequências, dificilmente pode-se encontrar um local vago; e a identificação de uma estação transmissora, então, é praticamente impossível. É claro que a situação melhorou um pouco, já faz algum tempo, graças aos indicadores digitais de frequência, ou seja, displays que mostram a frequência da estação sintonizada. Nos aparelhos de rádio e TV do futuro isto deverá sofrer maiores aperfeiçoamentos, permitindo que os ouvintes e telespectadores saibam o nome das estações, por intermédio de um display. Tal serviço será realizado pela utilização de sinais adicionais, inaudíveis, acrescentados à programação normal.

Mas os pesquisadores não estão pensando apenas na identificação de estações e cadeias de estações, como também na identificação de tipos de programa. Dessa forma, o display informará

também se a estação transmite música clássica, popular ou notícias, por exemplo. Ligados a localizadores automáticos de estações, esses receptores do futuro poderão ser pré-programados de forma a selecionar exclusivamente as transmissões de música sinfônica — digamos — ou aumentar automaticamente o volume quando começarem os noticiários. Será possível, ainda, ter música ambiente a meio volume e notícias a um nível mais alto, comutado automaticamente pelo aparelho receptor.

O futuro também nos reserva uma considerável expansão nos programas oferecidos pelas TVs, como o auxílio dos mesmos sinais inaudíveis. Através da numeração contínua de programas individuais, a gravação de transmissões de TV, com videocassetes ou videodiscos, poderá tornar-se bem mais precisa. Não será mais preciso preocupar-se, então, com os horários de início e término dos programas, pois os sinais de identificação enviados pontualmente pela estação transmissora irão assegurar uma gravação completa, da primeira à última imagem.

Existem planos, também, para dotar os programas com códigos de barras, na própria tela da TV, a exemplo do que já se faz na Europa e nos EUA com alimentos enlatados e revistas. Desse modo, com o auxílio de uma pena de varredura, o telespectador poderá "ler" a programação de cada dia e assinalar os programas que mais lhe interessarem. Por meio da própria pena, será possível programar uma memória, embutida no gravador de video.

As estações transmissoras, por sua vez, irão enviar os sinais adicionais, no início e no fim de cada programa, de acordo com a codificação em barras já divulgada. Assim, o gravador de video poderá ser ligado e desligado em momentos determinados com precisão, registrando apenas a programação selecionada.

seleção e tradução: Juliano Barsali



SOLICITE GRÁTIS

"O GUIA ELETRO ELETRÔNICO", um tabloide com conteúdo, jovem, inteligente e atual.

rua augusta 2530 1º andar conj 14
cep 01412 fone 883-0232 São Paulo SP Brasil



Em pauta...

Márcia Hirth · Juliano Borsali

NOVA CANÇÃO DO SUL.

Banderantes

Depois dos balanços, imenros, cearenses e a família Ramalho, é a vez do grupo do Sul encarar em grupo 13 artistas, novos para o resto do país, mas já havia tempo na batatinha, dia em seu conjunto um panorama da música que se faz hoje no sul, vibrante, com uma poesia expectativa, e com nome apresentamento dos elementos regionais. Devese 13, três pelo menos já são bem conhecidos, e las boas são incluído nesse disco, funesmando como elementos de ligação entre o público e os outros; eles são Kleman e Kredit com *Café Puxa* e Raul Hilwanger com a belíssima *Prado de Samgue*.

Mario Barbara e Bebelo Alves participaram do NEFABL e a música de Mario é desse LP, alegre e bem humorada crônica de Porto Alegre, *Vultus Brunus*.

Vale a pena conhecer a obra inteligente e participante desses compositores que tem muito a dizer. E, entre os compostos desenhados para essa primeira apresentação, merecem especial atenção *Que se põe de*, de Bebelo Alves, e *Ruínas de um Sonho*, de Cláudio Viana. Essa trabalho, que conta também com a incorporação de elementos da música latino-americana, devassa, sem dúvida, ter parte do espaço que nossas rádios desperdiçam com produções puramente comerciais, aquelas eternas e repetitivas besteiros sonoras-norte americanas.

UMA DOCE CANÇÃO

Renato Texeira
RCA

Renato Texeira continua o mesmo incansável caminhar. Talvez não seja o último deles, mas certamente um dos melhores de se ouvir. Ele acredita no povo, nas relações humanas, em Deus e no amor com alma sincera, desdenhando os amos daixos desarmados. Uma prosa, considerando os tempos que correm.

Todos os fados são desse mesmo, com exceção de *Passado Humano*, tertia em parceria com Domingos. Quase todas elas, em letra e música, são excelentes, especialmente *Uma Dança Candomblé*, *Quem Quer é Uma Viúva* e *Amor de Pessoas*, genial reunião da velha canção, mas luminosa. Destaque também para *Amoroso Sinfonia*, canzona com Domingos, e que rende mais sorte que *Iluminado*, logo em seguida classificada no antisseptico MPB do Olho.

Quantos aos arranjos, francamente, Tavito, o que você andou fazendo?

CABARET MINEIRO

Tavinho Moura
Odeon

O time Cabaret Mineiro e sua trilha sonora funcionam em conjunto, e me parece lógico estabelecer um separado do outro. Como o mineirismo falso, o disco combina por uma linguagem aparentemente fácil, mas cujo sentido final do conjunto só é dado a iniciados.

E uma obra que só pode ser vista no todo, e, portanto, não adianta deslocar uma música ou outra do LP.

Salienta-se nesse disco a otima interprete que é Tânia Alves, e a precisão de TAVINHO na preparação dessa trilha sonora, tanto na escolha de interpretes, arranjos, quanto na seleção do repertório.

As 19 músicas partem de canções de domínio público, Noel Rosa, autores menores, e chegam as composições do próprio Tavinho. Duas canções de consumo público foram consideradas pornografia pela censura, o que motivou sua proibição para menores de 18 anos e proibição de sua execução pública.

OS QUATRO MINEIROS

Som Livre

Este LP é um fato inusitado no Brasil, já que ele é comemorativo da badaladíssima amizade de quatro homens, dos quais a maior parte das pessoas bem alimentadas e culturalmente gastrua de ser amiga. Ja que não podemos ser amigos deles, comemoraremos juntos essa amizade. E obviamente um disco falado, enquanto o piano sensível de Francis Hime faz uma discreteza, porém eficacissima, música de fundo. O consumo da obra dos 4 está na paixão pela literatura, e na profunda ligação com Minas Gerais.

É um áudio duplo, onde cada um tem o seu lado. Sendo os outros três escritores, espanta a inicialmente a presença do psicanalista Heitor Pelegrino, mas ele apresenta alguns de seus poemas curtos e bonitos. Sobre os méritos dos outros — Confira.

HISTÓRIA DA FLAUTA

BRASIL EIRÁ

Estúdio Eldorado

Continuando sua seqüência inesgotável de revelações, o Estúdio Eldorado foi buscar desta vez páginas esquecidas da flauta brasileira, conseguindo um resultado bonito, apesar da carga antológica que tais discos costumam carregar, que os torna caetões e circunscritos.

Não é o caso aqui, talvez. Interpretações da flautista Odete Ernest Dias, pode se ouvir *A Faveria e Souvenir de Bahia*, de Reschert, grande músico belga que morreu pobrinho aqui no Brasil, em 1880; *Cruzes minha Prima*, uma folca de Galado, o famoso precursor do chorinho; *So paro Moer*, de Vianato da Silva e Carioca da Páscoa Cearense; e *Oyapock*, de Agenor Bens.

Isto, no lado A. No outro lado, o LP se aproxima mais da circunspeção clássica, com peças de Carlos Gomes, Roberto Kinsman Benjamin e Briscialdi. Nada, porém, que venha prejudicar a leveza do conjunto.

BOMBA DE ESTRELAS

Jorge Mautner e Cia.

WEA

Sobre este disco aparece um novo debate,

sobre a questão do recurso usado pelos produtores para tornar certos artistas mais comerciais, formando inesperadas parcerias, com as descantadas participações especiais de outros artistas nas músicas programadas para o disco. O que foi o motivo de um disco (*Nara Leão e o LP "Meus amigos"*) só um bazar), e depois recurso super-utilizado, com todos mundo participando do LP dos outros, parece ser agora fonte em estiagem.

Mas sobre a questão acima outra coisa importante se impõe: as participações desvirtuaram a obra de Mautner? Para mim não. Se por um lado elas pasteurizaram um pouco a sutil força do autor, do outro elas supriram os poucos recursos canóricos de Jorge.

Quanto ao disco em si, ele é ótimo. Entra as 10 músicas, cito as minhas favoritas:

- *Encantado de Serpentes* (Robertinho de Recife/Mautner)
- *A Força Secreta daquela Alegria* (Gilberto Gil/Mautner)
- *Tô na Cora* (Moraes Moreira/Mautner)
- *Bomba de Estrelas* (Zé Ramalho/Mautner), cantada com Amélia.

Além dos parceiros citados, cantam também Pepeu Gomes e Caetano Veloso, este o parceiro ideal para cantar com Mautner, como mostra a fusa *Vida Cotidiana* (N. Jacobina/Mautner).

ANGOLA - folclore e canções tradicionais

Estúdio Eldorado

Aproveitando a brecha aberta por vários artistas brasileiros em direção a Angola, a Eldorado lançou milha de experiência de um angolano residindo há tempos no Brasil para divulgar parte da tradição musical daquele país. Esse angolano é o músico e compositor Luiz N'Gambi, que já se exibiu com seu conjunto em vários países e resolveu aportar no Brasil em '72.

Todas as músicas são folclóricas e tradicionais, cantadas no idioma quimbundo, considerado o principal do povo de Angola. Exceção seja feita a *Fusala Ni Ji-henda*, que não é tradicional, mas de autoria do próprio Luiz e da Sr. Morais, e também a *Makegu*, que não é cantada em quimbundo, mas em português.

O som, no geral, parece tremendamente familiar, com muito jeito de bolero brasileiro e samba (na verdade, deveria ter dito tudo ao contrário, mas tubo bem). As interpretações são de Luiz N'Gambi, com participação da cantora portuguesa Paula Ribeiro, que há muito já canta com ele.

BOIADEIRO ERRANTE

Sérgio Reis
RCA

Verdade que Sérgio Reis tem uma boa voz e interpreta convidadamente as mais variadas canções sertanejas, mas aquela mudança de garotão da Jovem Guarda (lembram-se do *Coração de Papel*) para vaqueiro solitário

ainda parece meio suspeita". Ainda mais que Silvio Lancelotti, tentando elogiar o trabalho de Sérgio, só faz ressaltar os objetivos comerciais do cantor. Mas vamos falar das músicas, que é melhor.

Pra começar, as mais sofisticadas (para o paulão Sérgio Reis): *A volta da Asa Branca e Romaria*; depois, as do gênero: *Bousaduro errante, Berrante de ouro, Fazenda do colono, Chico Mulato*. Quem sabe não sai daí o terceiro filme de nosso herói?

BEATLES In the beginning Som Livre

Um LP destinado aos fãs ardorosos do conjunto que não tem acesso aos discos importados. É uma gravação de 61, quando o baterista do conjunto era Peter Best, que saiu em 62 porque os outros três preferiram o som de Ringo Starr (do conjunto Rory Storm) — que haviam conhecido em 61 em Hamburgo, local onde tocavam os dois grupos e onde fizeram suas gravações desse disco.

São 7 sucessos da época, que os Beatles apenas reproduziam, num estilo comum aos conjuntos influenciados pelo rock americano.



no. É mais uma primeira música deles, numa rara parceria de George e John, *Cry for a shadow*. Os Beatles mesmo só surgiram um ano mais tarde.

Seleção de títulos

O melhor de Charles Aznavour
Som Livre

Lado A — *Que c'est triste Venise, Et pourtant; The old fashioned way; Hier encore; For me... formidable, La mamma; Ils sont tombés.*

Lado B — *La bohème; Les deux guitars; She; Un corps; Slowly; Les enfants de la guerre; Reste.*

Fun in Space Roger Taylor Odeon

Lado A — *No violins; Laugh or cry; Future management; Let's get crazy; My country I & II.*

Lado B — *Good times are now; Magic is loose; Interlude in Constantinople; Airheads; Fun in space.*

O Fino do Choro - vol. 3 Bandeirantes discos

Lado A — *Carica; Nené; Três estrelinhas; Não posso mais; Modulando; Intriga no Boteco do Padilha.*

Lado B — *Tenebroso; Juriti; Paciente; Em que época; Coralina; Horas vagas.*

**NA QUALIDADE E NOS PREÇOS,
NINGUÉM SUPERA A**

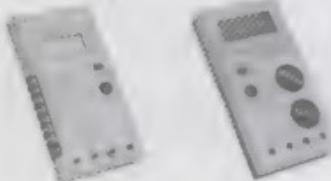
Faça-nos uma consulta.
Grandioso estoque de peças
e componentes eletrônicos.

Comércio de
Materiais
Elétricos e
Eletrônicos Ltda.

country

Rua dos Campineiros, 289 - Moema
São Paulo - Fone: 92-1887

MULTÍMETROS DIGITAIS A PREÇOS ACESSÍVEIS



Alta precisão, proteção contra sobrecargas.
Componentes de LSI, teste direto de H_{FE} de
transistores, teste de diodos e continuidade.
Utiliza pilhas comuns.

A última tecnologia japonesa da SOAR corporation

Representada com exclusividade no Brasil por

SERGIO

Rua Antônio de Godoi, 122 - 12º andar - cjs. 126/129
Tel.: 223-5415 - 223-1597 - 222-1183 e 222-3614
No Rio de Janeiro - Video Vox Planejamento Ltda.
Tel.: 205-2446

NOVIDADES

TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS/INJETOR DE SINAIS TI-4 — VIDEOTRON

A maneira mais rápida e segura de identificar e testar transistores e diodos (p-n-p-n-p-n) fora ou dentro do circuito. Completa o TI-4, um injetor de sinais com o qual você localiza com precisão e rapidez defeitos em qualquer aparelho de áudio, sem qualquer perigo de danificar semicondutores e demais componentes.



Cr\$ 5.390,00

GERADOR DE BARRAS/INJETOR DE SINAIS DE VIDEO E ÁUDIO — VIDEOTRON — TS-7

P/ testes, ajustes e rápida localização de defeitos em aparelhos de TV em cores e preto e branco, desde o seletor de canais, P.I. (som e vídeo), amplificadores de vídeo e som, ajuste de convergência, foco, linearidade, etc. O único aparelho que permite o teste direto no estágio e no componente defeituoso.



Cr\$ 3.100,00

GERADOR DE CONVERGÊNCIA — T 9 — VIDEOTRON

Possibilita os seguintes ajustes em televisores em cores e preto e branco: convergência estática, convergência dinâmica, linearidades horizontais e verticais, centralização do quadro, ajuste de branco e ajuste de pureza. Indispensável p/ o técnico de TV.



Cr\$ 5.690,00

GERADOR DE ÁUDIO GA-7



Cr\$ 6.350,00

ATENÇÃO: Nas compras acima de Cr\$ 5.000,00 cíte o nome e o mês desta revista e receberá gratuitamente um exemplar da nossa publicação "Transistores e suas Equivalências".

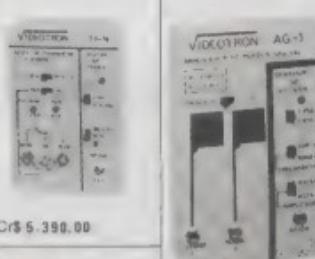
Preços válidos até 10/10/81. Após essa data consulte-nos sem compromisso.

Pagamentos com vale postal (endereçar para a Agência Pinheiros) ou cheque visado gozam de 5% de desconto sobre os preços acima.



CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

Vendas pelo reembolso aéreo e postal
Caixa Postal 11205 - CEP 01000 - São Paulo - SP - Fone: 210-6433



Cr\$ 6.950,00

ANALISADOR DE PULSOS DIGITAL/GERADOR DE PULSOS AG-1 — VIDEOTRON

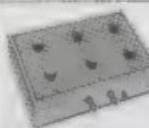
Analisador de Pulso Digital (Prova-Dor Lógico) é um detector de sinais compatível c/ todas as famílias de C.I. atualmente produzidos. Escreve digitalmente a função analisada e dispõe de dupla leitura que permite a análise de 2 sinais simultânea e independentemente. Gerador de Pulso que completa o AG-1 tem frequência variável que o torna compatível com qualquer família lógica, permitindo verificar o funcionamento de C.I. em baixa ou alta velocidade, c/ variação também de amplitude.



Cr\$ 4.100,00

GERADOR DE SINAIS DE FM — BJ-10 — VIDEOTRON

Gera sinais de R.F. nas freqüências de 88 MHz — 108 MHz e 10.7 MHz; ideal como injetor de sinais p/ localização de defeitos nas etapas de R.F. e F.I. e calibração de receptores de FM. Modulação de 400 Hz e 1.000 Hz comutáveis e amplitude do sinal de saída ajustável em dois níveis.



DÉCADA RESISTIVA DR-6

O Instrumento que faltava no laboratório, de 1 a 999.999 OHMS. Potência máxima: 2,5 W. Tolerância: +5%.

Em Kit Cr\$ 3.890,00

Montado Cr\$ 4.290,00

Utilizando a tecnologia CMOS, permite alta precisão no levantamento de curvas de respostas, curvas de distorção em áudio, na localização de estágios defeituosos e como gerador de pulsos ou onda quadrada na análise de circuitos digitais.

Freqüência de trabalho: 20 Hz a 100.000 Hz.

Escalas: 20 Hz-200 Hz; 200 Hz-2.000 Hz; 2.000 Hz-20.000 Hz

20.000 Hz-200.000 Hz.

Formas de onda: senoidal, triangular, quadrada.

Impedância de saída: 1.000 ohms.

Amplitude máxima de saída: 1.5 Vpp.

Nome _____	Endereço _____	CEP _____ CIDADE _____ ESTADO _____
ENVIAR	- Analisador/Gerador AG-1 Gerador Convergência Teste Transistores/Diodos/TI-4	Gerador FM BJ-10 Gerador Barras TS-7 Gerador de Áudio GA-7
	Década Resistiva DR-6	
	em K1 montado	

Novos fusíveis eletrônicos dispensam rearme ou substituição

George Balog,
Raychem Corp., Menlo Park, Califórnia

*Apresentando
uma resistência
inicial inferior
à dos termistores,
as chaves
de polímero
condutivo
combinam, ainda,
as vantagens
dos fusíveis
e dos disjuntores.*

O coeficiente de temperatura positivo de certos termistores, os quais têm sua resistência elevada em resposta ao aumento de corrente, é um fenômeno que por vários anos foi explorado na proteção de circuitos. Tais dispositivos, porém, não eram capazes de suportar correntes elevadas, de alguns ampéres ou mais, devido à sua alta resistência inicial. Por outro lado, fusíveis e disjuntores aceitam tais correntes, mas precisam ser substituídos ou rearmados periodicamente.

Agora, porém, com os recentes avanços na formação de materiais polimeros, tornou-se possível a confecção de dispositivos comutadores, capazes de manipular correntes de porte e apresentando simultaneamente as vantagens dos fusíveis de ação lenta e dos disjuntores, mas isentos das inerentes desvantagens desses componentes.

Os novos componentes, comercializados sob o nome de *PolySwitch*, oferecem aos projetistas uma atraente alternativa aos fusíveis de baixa tensão e disjuntores magnéticos ou térmicos, em aplicações que requerem interrupção de correntes elevadas, limitação de corrente de ação lenta, possibilidade de rearne à distância e imunidade a interferências de radiofrequência e eletromagnéticas.

As chaves, ou "fusíveis", *PolySwitch* são feitos com exclusivos materiais polimeros, que exibem o mesmo coeficiente positivo de temperatura dos termistores, mas de uma forma mais prática. Eles oferecem possibilidades ilimitadas no projeto de controladores de surtos de energia,

de limitadores de energia, de limitadores de descarga em baterias e de circuitos multiprotetores por retardo, citando apenas algumas opções (*Electronics*, 19 junho 1980, pág. 42).

Reduzindo a resistência inicial

Os mais comuns termistores de coeficiente positivo de temperatura são feitos de titanato de bário-dopado. A resistência de tais dispositivos sobe exponencialmente, em geral, quando sua temperatura excede um valor conhecido como ponto Curie. Essa elevação de resistência corta realmente a alimentação do circuito ao qual o termistor está ligado. O ponto Curie, naturalmente, varia de um componente para outro, dependendo de sua composição química.

Apesar do termistor apresentar um comportamento razoável de resistência com a elevação da temperatura, sua principal desvantagem reside na elevada resistência inicial. Essa característica produz um aquecimento por I^2R suficiente para disparar uma resistência muito maior, com intensidades de corrente de apenas algumas centenas de miliampères. A resistência inicial costuma ser de 10 ohms, pelo menos, restringindo o papel do termistor a certos circuitos, tais como sensores ou aquecedores.

Quanto aos fusíveis, mesmo aqueles de ação mais lenta "queimam" em poucos segundos na presença de correntes com apenas o dobro do valor especificado. O ►

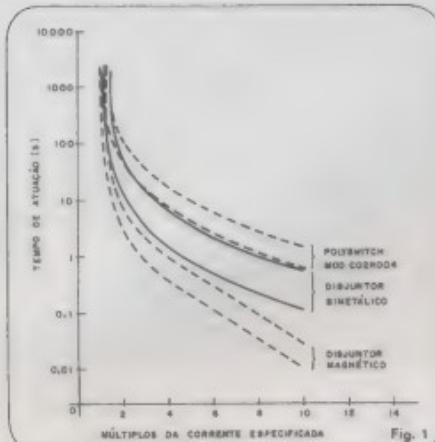


Fig. 1

Proteção — As características de ação lenta dos fusíveis e as características de rearme dos disjuntores convivem esplendidamente nas chaves PolySwitch. Esses dispositivos, de "rearme" automático e coeficiente positivo de temperatura, exibem ação mais lenta a sobrecorrentes que os demais sistemas de proteção.

coeficiente positivo de temperatura dos PolySwitches, porém, não é limitado por uma alta resistência inicial; esses "fusíveis" exibem uma resistência, em repouso, de 0,04 ohms, cerca de 1/250 do valor verificado em termistores existentes, fator que os torna praticamente "invisíveis" em circuitos de potência e adequados a operações sob correntes elevadas.

Os componentes PolySwitch funcionam quase como um fusível com rearme, mas, ao contrário dele, proporcionam uma atuação lenta, proporcional ao nível do excesso de corrente que o atravessa. Quando expostos a uma sobrecorrente, esses dispositivos elevam sua resistência interna em até 7 vezes; seus tempos de comutação variam de alguns milissegundos até 40 s ou mais, de acordo com o nível de corrente. Uma vez comutados para o estado de alta resistência, permanecem "travados" e só voltam à condição anterior (de repouso) quando a alimentação é completamente interrompida.

Durante o processo de fabricação, os componentes PolySwitch são feitos com uma mistura de um polímero com um material inerte, formando minúsculos objetos com formato de pitões. Em seguida, são aplicados os terminais e, por cima de tudo, um revestimento de epóxi, que nua como encapsulamento. A escolha do polímero, do outro material e da exata geometria da peça acabada constituem os

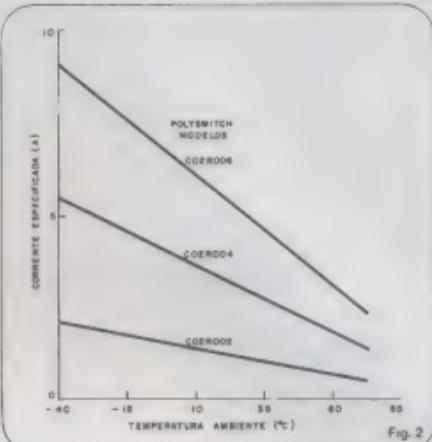


Fig. 2

Temperatura — Os diferentes modelos PolySwitch estão especificados para diversas correntes máximas contínuas (no estado de resistência reduzida). Todos eles têm sua capacidade de corrente relaxada com a elevação da temperatura ambiente. O tempo de comutação, por sua vez, aumenta com a elevação da corrente.

fatores básicos na determinação da corrente, em cada dispositivo. Essa relação pode ser expressa por uma equação básica de resistência:

$$R = \rho L/A$$

onde

R = resistência do componente, em ohms
 ρ = resistividade do material, em ohm.cm
 L = comprimento do componente, em cm
 A = área do componente, em cm^2

Neste caso, L corresponde à espessura do dispositivo, já que a corrente o atravessa nessa direção. Como se pode deduzir, a partir da equação, quanto maior a área da "pilla", menor será seu valor de resistância e, portanto, maior será a corrente necessária para se alcançar o nível de dissipação de potência que eleve a temperatura até o ponto de comutação.

Atuação lenta

Podemos ver, na figura 1, como as características de ação lenta de um PolySwitch se apresentam, em relação às de disjuntores típicos, magnéticos e térmicos. Observe que, para múltiplos sucessivos da corrente especificada, o novo componente toma mais tempo que os demais dispositivos para atuar. Ao dobro da corrente especificada, por exemplo, ele requer um mínimo de 40 s para operar, enquanto um disjuntor bimetálico toma

apenas 15 s. Com uma intensidade de corrente 10 vezes maior que o máximo estabelecido, suas características de retardamento são ainda mais pronunciadas: 600 ms, comparados aos 100 ms do mesmo dispositivo.

Os diferentes tamanhos dos componentes PolySwitch são especificados para atuar após períodos diferentes, com diferentes correntes. Assim, por exemplo, o modelo CO2R004 opera em 60 segundos, sob 6 ampéres de corrente; em 10 s, sob 12 A; e em 2 s, a 24 A. Correntes maiores produzem tempos de atuação cada vez menores. Na figura 2 temos a relação entre a corrente contínua que atravessa o dispositivo e a temperatura ambiente, para três modelos diferentes.

Incremento da dissipação em potência

Pode-se ilustrar melhor a atuação desses novos dispositivos como protetores de circuitos com um exemplo. Imaginemos, por exemplo, um deles em série, num circuito simples, com uma carga de 40 ohms; desse modo, de acordo com a lei de Ohm, se o circuito for alimentado com uma tensão de 50 V, irá circular uma corrente de 1,25 A pelo mesmo, com uma dissipação de 62,5 W sobre a carga.

Estando o circuito sem alimentação, o "fusível" permanece frio e exibe uma re-

sistência inicial de apenas 0,1 ohm, insignificante quando comparada aos 40 ohms da carga; além disso, em seu estado de repouso, dissipava apenas 0,16 W. Suponhamos, agora, que ocorra um curto-círcuito na carga ligada ao circuito, que vai causar um acréscimo da corrente e, em poucos segundos, a elevação da resistência do elemento protetor para 1250 ohms, transformando-o numa nova carga para o circuito. Nessa nova condição, a dissipação no protetor está nos 2 W (V^2 / R), enquanto que a carga passa a dissipar sómente 0,06 W; o mais importante, contudo, é que a corrente fica reduzida a apenas 40 mA.

No estado de alta resistência, a tensão segura de operação desses componentes é de 50 V, e a temperatura permanece nos 100°C, aproximadamente. Para que o circuito volte à condição original, deve-se esperar que o PolySwitch estrie, voltando ao valor inicial de resistência, o que leva de 3 a 4 minutos. Para isso, é preciso desligar completamente a alimentação do circuito. É inútil tentar esfriá-lo por meios forçados, mantendo a fonte ligada, pois ele tentará dissipar mais potência, a fim de manter sua temperatura próxima dos 100°C.

Assim, vemos que o calor é o responsá-

vel pela comutação de um PolySwitch do estado de baixa para alta resistência. Em operações, o chaveamento está baseado numa complexa relação entre a potência cinética no dispositivo, em forma de corrente, e a potência desvoltada por ele ao ambiente, sob a forma de calor.

Quando plotada em função da temperatura, a potência de entrada (ou seja, a potência entregue ao PolySwitch) surge sob a forma de uma curva, cuja inclinação torna-se abrupta na temperatura de comutação do dispositivo (figura 3). A potência de saída (potência entregue ao ambiente), por sua vez, aparece como uma linhareta, cuja inclinação intercepta o eixo das abscissas no ponto correspondente a temperatura ambiente. Essa linha é conhecida como a "reta de dissipação de potência" e é linear devido a seguinte relação:

$$P_o = K(T_d - T_a)$$

onde

P_o = potência de saída, em watts
 K = coeficiente de transferência de calor do componente (0,02 W. °C), aproximadamente, no ar inóvel)

T_d = temperatura do componente, em °C
 T_a = temperatura ambiente, em °C

A posição relativa entre a curva e a reta

determina o estado de operação do novo "fusível". Observe que os pontos de interseção entre ambas representam equilíbrios estáveis (pontos 1 e 3) ou instáveis (ponto 2). A inclinação da reta de dissipação de potência é determinada pela geometria do dispositivo e pela forma de resfriamento adotada (natural ou forçado, por exemplo).

O ponto 1 da curva, onde as potências de entrada e saída são iguais, representa a condição normal de operação do PolySwitch, ou estado de resistência reduzida. Quando ocorre um curto no circuito, a potência de entrada aumenta e, quando seu nível ultrapassa o ponto em que a tangente a reta da potência de saída, o componente se encontra na região de equilíbrio instável, passando rapidamente para o ponto 3 da curva.

Se a ocorrência de uma sobrecorrente não elevar a potência de entrada o suficiente, a ponto de separar a curva da reta de dissipação, o componente passará a operar em um ponto de equilíbrio de maior temperatura (ponto 1).

O ponto 3 representa o estado de equilíbrio com resistência elevada, onde novamente as potências de entrada e saída se igualam. Nesse ponto, a alimentação do circuito é cortada, enquanto o fenômeno

A QUALIDADE DO EQUIPAMENTO DEPENDE DO COMPONENTE

completa linha de semicondutores

- transistores de potência para comutação
- transmissões
- darlingtons
- baixo sinal
- alta tensão
- mos fet
- conectores para circuito impresso
- soquetes para circuitos integrados
- motores ventiladores (para exaustão/ventilação de circuitos eletrônicos)



VENDAS POR ATACADO

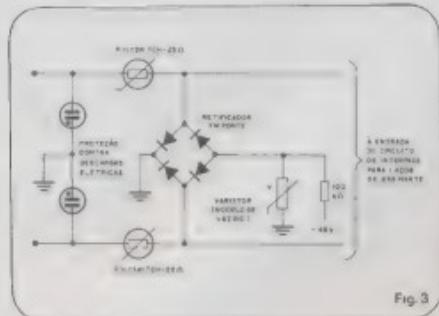
- diodos retificadores
- diac's - scr's - triacs
- circuitos integrados lineares
- conversores a/d
- zero voltage switch
- circuitos integrados c mos
- microprocessadores

- capacitores eletrolíticos
- capacitores poliéster metalizado
- mini conectores
- dip switches

TELERADIO
TELERADIO ELETRÔNICA LTDA

RUA VERDEIRO, 3134 - TEL. 544-1722 - TELEX (011) 30.926
 CEP 04102 - SÃO PAULO - SP
 (ATRÁS DA ESTAÇÃO VILA MARIANA DO METRÔ)

Distribuidor
RCA Solid State



Calor — As chaves PolySwitch são comutadas para um estado de resistência elevada devido ao aquecimento causado pelo aumento da corrente. A dissipação de calor para o ambiente ocorre em maior proporção quando as chaves procuram manter uma temperatura entre 90° e 100°C em seu encapsulamento, sofrendo um acréscimo de resistência com a elevação da

de auto-aquecimento mantém o dispositivo estável, até que a fonte seja desligada.

Inúmeras possibilidades de projeto

Os protetores PolySwitch tem sido usados nos mais diferentes circuitos, melhorando o desempenho a um custo inferior, em relação às outras técnicas possíveis. Assim, por exemplo, asseguram uma operação isenta de riscos para transceptores de comunicação fabricados pela Motorolla, quando operam em ambientes potencialmente explosivos. Em tais transceptores, os "fusíveis" são colocados em série com um resistor e com a carga dos aparelhos, substituindo um circuito com vários componentes e operando em temperaturas de -40 a +60°C.

Funcionam, assim, como fusíveis rearmáveis de ação lenta, permanecendo inalterados frente às correntes de transmissão (1 A), de recepção (90 mA) e de repouso (8 mA), mas evitando sobrecorrentes de 2 A ou mais. Além disso, o par PolySwitch-resistor limita a energia de falsoalarme — uma característica de extrema importân-

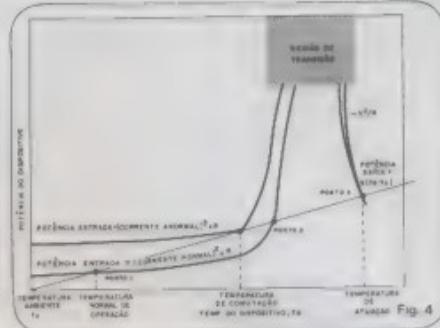
cia, quando é preciso trabalhar em ambientes com ar explosivo.

Surtos de corrente e/ou tensão são notórios inimigos dos circuitos integrados. Em telecomunicações, tais surtos podem ser resultado de raios de tempestade ou de indução ou contato direto entre as linhas telefônica e de alimentação. A figura 4 ilustra como dois PolySwitches especiais, de alta tensão, são utilizados na proteção secundária contra sobrecorrentes, num circuito incorporado a uma interface para laço de assinante.

Proteção especial

Nesse circuito, válvulas a gás ou outros dispositivos proporcionam a proteção principal, pela absorção da energia de descargas elétricas e limitação da tensão instantânea de pico. Os protetores de polímero, por sua vez, tem a função de limitar correntes instantâneas de pico, de forma que as tensões máximas na entrada do circuito sejam inferiores a +3 e -150 V.

Certas tensões transientes induzidas, cujo nível está abaixo da tensão de ruptura das válvulas, produzem correntes mais

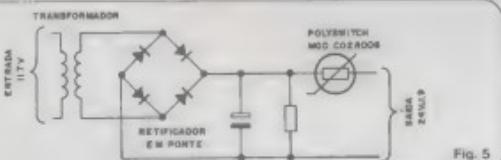


Telecomunicações — Componentes sensíveis empregados em telecomunicações, tais como os circuitos de interface para laços de assinante, podem ser protegidos por intermédio de chaves PolySwitch. Elas são capazes de proporcionar proteção ate mesmo contra contatos acidentais entre linhas telefônicas e redes de corrente alternada.

reduzidas que as resultantes de tensões de saída com nível mais baixo. Enquanto a capacidade das mesmas não é excedida, o varistor e a ponte de diodos continuam protegendo os componentes por limitação de tensão. Somente os fusíveis PolySwitch, porém, podem evitar que o circuito de proteção venha a ficar sobrecarregado, no caso de um contato acidental entre a rede e a linha telefônica. Basta que qualquer um dos dois "fusíveis" seja exposto a correntes superiores a 100 mA, durante um determinado período (que depende do modelo empregado), para que ele emprenda um deslocamento irreversível ao seu estado de resistência elevada, reduzindo drasticamente a corrente no circuito.

Em operação, uma corrente alternada de 240 V aplicada entre um dos terminais da entrada e a terra será o bastante para levar um dos protetores para uma resistência de 9500 ohms, o que deverá limitar severamente a corrente (a 2,5 mA, aproximadamente) e fazer com que apenas 0,6 W sejam dissipados pelo varistor e/ou pela ponte de diodos. Vê-se então que a aplicação contínua da tensão da rede não irá prejudicar esses componentes, que poderão prosseguir em sua tarefa de limitar as tensões de saída. Assim que o motivo da falha for removido, os "fusíveis" de polímero irão esfriar rapidamente, voltando a um valor de resistência inicial de 25 ohms.

Outra aplicação na área de telecomunicações, para os novos protetores eletrônicos, está na concepção de fontes altamente seguras, que, segundo as rígidas normas americanas, devem ser limitadas tanto na corrente máxima como na relação tensão-corrente, sob condições de curto-►



Fontes de alimentação — As chaves do tipo PolySwitch encontram aplicação também nas fontes usadas em telecomunicações, satis fazendo todas as normas americanas de segurança.

**SEJA QUAL FOR A SUA OPÇÃO,
NÓS TEMOS O MELHOR CAMINHO.**

Curso de Especialização em Eletrodomésticos e Eletricidade Básica

Curso de Especialização em TV Preto & Branco

Curso de Especialização em TV a Cores

Curso de Eletronica Digital

Curso de Microprocessadores & Minicomputadores

Todo dia, centenas de pessoas lançam no mundo novas informações tecnológicas, fruto do conhecimento que foi adquirido após longos anos de trabalho e estudo constante.

Mas você não precisa viver todas estas experiências para manter-se atualizado com estas inovações.

Você apenas tem que entendê-las.

Existe também aqueles que se dedicam a estudar estas informações e divulgar-las.

O IPDTEL pode fazer com que este conhecimento esteja ao seu alcance.

E estas são as 9 boas razões para você estudar agora:

- 1 — VOCÊ ESTUDA NA MELHOR ESCOLA DO BRASIL
- 2 — VOCÊ CONHECE A EXPERIÊNCIA DE OUTROS HOMENS
- 3 — VOCÊ ADQUIRE CONHECIMENTO
- 4 — VOCÊ DESCOBRE NOVOS CAMINHOS
- 5 — VOCÊ AUMENTA SEU CAMPO DE TRABALHO
- 6 — VOCÊ ESTUDA SEM SAIR DE CASA
- 7 — VOCÊ TERÁ SEMPRE UM CONSULTOR AO SEU LADO
- 8 — VOCÊ GANHA UM CERTIFICADO DE CONCLUSÃO
- 9 — VOCÊ SOBE NA VIDA.

*E, você deve ter outras boas razões para se aperfeiçoar.
Não espere mais, compreenda o fascinante mundo da
Eletrônica do futuro, antes que você faça parte do passado.*

Solicite agora Folhetos Informativos dos Cursos. Nós ainda temos muitas vantagens a lhe oferecer.



ipdtel

ipdtel — Instituto de Pesquisa e
Divulgação de Técnicas Eletrônicas
Rua Félix Guilhem, 447 — Lapa
Caixa Postal 11.916
CEP 01000 — São Paulo — Capital
Credenciado pelo Conselho Federal
de Mão-de-Obra sob nº 192

A PESQUISA A SEU ALCANCE

**ESCREVA-NOS
AINDA HOJE**

Solicito folheto informativo
inteiramente grátis

Nome _____

End. _____

Cidade _____

Estado _____ CEP _____

Indique aqui o curso preferido

círcuito. E como as normas especificam que as fontes devem possuir ainda uma limitação de energia, para quando a proteção contra sobrecorrente for inutilizada (fusíveis e disjuntores), os projetistas têm sido forçados, até agora, a continuar adotando o único meio disponível — os transformadores de limitação de energia.

Uma resolução mais recente, contudo, permite que os transformadores especiais sejam substituídos por um resistor confiável, com um coeficiente positivo de temperatura, em série com um transformador convencional. Existe, no entanto, um problema, pois os dispositivos cerâmicos tradicionais de proteção não têm condições de suportar as correntes típicas de operação dessas fontes para telefonia. Assim, por exemplo, um pequeno sistema de telefone comercial, com seis ramais, costuma "puvar" de 0,6 a 1,9 A de sua fonte de alimentação, ate uma temperatura máxima de 70°C, no ambiente. A tais níveis de corrente e temperatura, os componentes cerâmicos, cuja resistência inicial raramente é inferior a 10 ohms, já estão em seu estado de alta resistência.

Por outro lado, um protetor modelo C028006, exibindo 40 milhões de resistência a 25°C, encaixa-se com perfeição em tal projeto, permitindo uma operação

normal aos valores de 1,9 A e 70°C. E, na ocorrência de um curto-círcito, ele trata de limitar também a potência de saída, satisfazendo todas as normas de telefonia. E a um custo bem inferior que o representado por um transformador limitador de energia.

Protegendo também as baterias

Ate mesmo na mais recente tecnologia voltada às baterias, os protetores Poly-Switch encontraram aplicação. É sabido que as baterias de lítio estão sendo consideradas em uma grande variedade de aplicações, desde veículos elétricos até integrados e memórias. Porém, se tais baterias sofrerem uma descarga demasiadamente rápida, poderão vir a se aquecer além da conta e liberar alguns gases potencialmente perigosos.

Nesse campo, os novos "fusíveis", a polímero oferecem uma dupla vantagem: enquanto protegem a bateria contra descargas anormalmente rápidas, suas características de atuação lenta asseguram que pulsos momentâneos de corrente não desliguem a bateria, coisa que poderia facilmente acontecer com um fusível convencional.



O MAIOR
DISTRIBUIDOR
DE
COMPONENTES
DO BRASIL

Rua Aurora, 165 - SP
Fone: 223-7388 r. 2

Abra os olhos e veja as pequenas coisas que a Joto tem para mostrar.



Há 30 anos que a **Otto e Tercilio** vende qualidade através de seus produtos, atendendo à constante evolução do setor eletro-eletrônico. Os componentes **Joto**, pelas suas características, atingem ampla faixa de utilização, solucionando inúmeros problemas.



Otto e Tercilio Ltda. Rua Visconde de Parnaíba, 3042/50 - Fones: 291-2255 - São Paulo.

Prancheta do Projetista

Círcuito de amostragem e retenção controla freqüência de oscilador

Peter Reintjes,

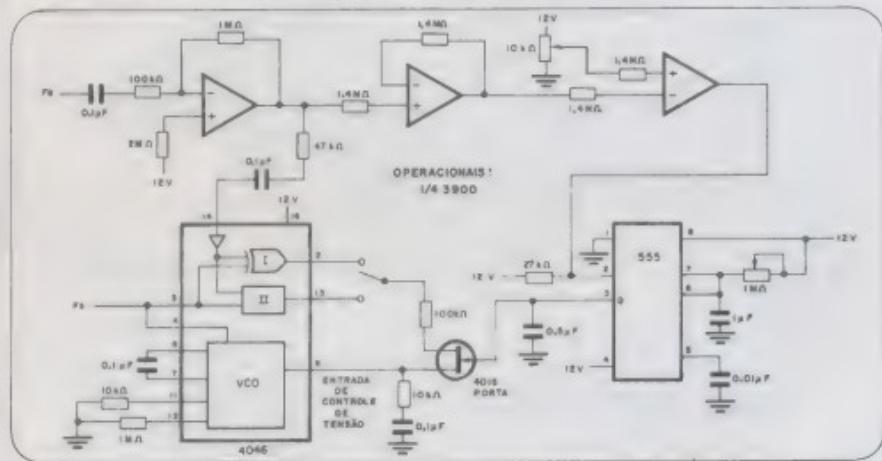
Research and Design Ltd., Morehead City, Carolina do Norte

Um circuito PLL (*phase-locked loop*), juntamente com uma porta de transmissão, atuando como circuito de amostragem e retenção, é capaz de "lembra" a freqüência de um sinal de curta duração, ao fornecer uma tensão constante de realimentação a um oscilador controlado por tensão (VCO). O circuito encontra aplicação na síntese de música eletrônica e na sintonia de osciladores de rádio através de um interruptor remoto, entre outras coisas.

O conjunto tem a capacidade de aplicar amostragem e reten-

ção a surtos de freqüência, sem que sejam introduzidos os erros inerentes às conversões diretas de freqüência para tensão ou quantidade digital. Conforme nos mostra a figura, o sinal alterado de curta duração e nível elevado sofre uma amplificação, para depois ser comparado a uma referência, estabelecida pelo usuário, por intermédio de três operacionais de um LM3900. A saída do último estágio vai excitar o 555, que atua como um multivibrador monoestável. Observe que o sinal de entrada excita, simultaneamente, o circuito PLL 4046.

Com os gatilhamentos periódicos do monoestável, em resposta ao sinal de entrada, a porta 4016 conduz, completando o laço de realimentação do circuito PLL. Isto permite que a saída de um comparador, selecionado no interior do 4046, vá excitar o VCO do mesmo integrado, através do pino 9. A saída do comparador é uma função da diferença entre a freqüência desse VCO e a de entrada; a corrente resultante vai carregar a rede RC, ao laço de realimentação, que consiste de um resistor de 10 kΩ e de um capacitor de 0,1 µF. A tensão CC final, que é aplicada ao pino 9, controla a freqüência do VCO e torna-se constante quando as duas freqüências citadas se igualam.

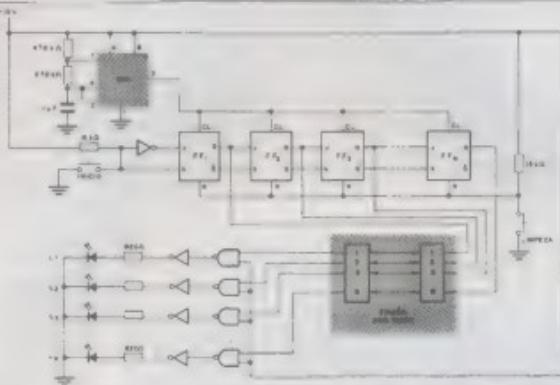


Amostragem e retenção com auto-acionamento — Um surto de entrada fecha o laço de realimentação do PLL e trava-o com a freqüência de entrada. A remoção do sinal de entrada abre o laço, mas sem ocasionar alteração na freqüência do VCO, graças à rede RC, que armazena a tensão invariável, excitando o oscilador.

Assim que a amplitude do sinal de entrada começa a decair, indicando o final do surto, o laço de realimentação é aberto, já que o 555 não dispara mais. A tensão no pino 9 permanece, porém, pois a elevada impedância de entrada do VCO evita perdas através da rede RC. Assim sendo, o VCO continua a oscilar na mesma frequência, indefinidamente; a impedância elevada proporciona uma excelente característica de retenção.

Círcuito lógico testa fiação rapidamente

Steven Graham, Persippany, Nova Jérsei



Teste luminoso sequencial — Este circuito testa a continuidade de fiações, entre dois conectores, com qualquer número de fios. Uma correta continuidade é indicada pelo acendimento sequencial dos LEDs. Fios cruzados provocam uma "quebra" na sequência, curtos fazem dois LEDs piscar simultaneamente e circuitos abertos mantêm os LEDs correspondentes continuamente acesos. Todos os integrados podem ser da família TTL.

Antes da remessa ou instalação de fiações, é obrigatório o teste de continuidade nas mesmas, a fim de se verificar que cada pino do conector, em uma das extremidades, esteja realmente ligado ao pino correspondente, no conector da outra extremidade. Circuitos abertos, curtos e fios cruzados podem, assim, ser localizados e identificados rapidamente, através de um circuito teste, constituído por um gerador de pulsos, um *shift register*, algumas portas e LEDs correspondentes. Tal circuito, representado na figura, oferece uma alternativa barata e eficiente aos analisadores, ohmímetros e chaves por passos.

Para efetuar a checagem de uma fiação, o operador acopla os dois conectores nos soquetes apropriados, pressiona o botão de "limpeza", caso alguns dos LEDs estejam acesos, inicialmente, e, pressiona, depois, o botão "início". Caso esteja tudo em ordem com a fiação, os LEDs acenderão e apagará em sequência. Fios cruzados serão diminuídos por uma "quebra" na sequência de acendimento dos LEDs; um curto-circuito fará com que dois diodos acendam simultaneamente, enquanto um circuito aberto provocará o acendimento do LED correspondente, logo que a fiação for aplicada ao soquete de teste.

Pelo diagrama, podemos ver que o 555 está ligado como um multivibrador astável, oscilando a uma frequência de poucos hertz. O trem de pulsos proveniente do oscilador aciona a cadeia de *flip-flops*, que, por sua vez, vai excitar sequencialmente uma série de portas-NAND, uma para cada *flip-flop*.

Se um dos condutores da fiação estiver desligado, evitando dessa forma a conexão entre um *flip-flop* e sua porta, esta vai

O comparador I do PLL, uma porta OU-exclusivo, deve ser adotado em caso de sinais de entrada com alta porcentagem de ruído. O comparador II, por sua vez, é um dispositivo detector de frentes de pulsos, devendo ser usado em condições normais. O período de amostragem do 555 é ajustável na faixa de 10 ms a 1 s e pode-se alimentar todo o circuito com uma tensão entre 5 e 15V.

permanecer com um nível "1" na saída (mesmo se o botão "limpeza" for acionado), excitando continuamente o LED correspondente. É claro que se a fiação contiver N fios, o circuito deve ter N flip-flops e N LEDs. O capacitor e os dois resistores ligados ao temporizador 555 podem ser variados, a fim de aumentar ou diminuir o ritmo de teste.

O circuito já foi utilizado, por mais de um ano, na verificação de pontes de 12 fios. Pode, inclusive, ser aperfeiçoado, fazendo os LEDs acenderem sequencialmente e permanecerem acesos, caso a fiação esteja perfeita, e "congelando" a sequência, em caso contrário, através de uma trava. Desse modo, o operador pode tratar de outros afazeres, enquanto o teste é realizado, especialmente no caso de fiações com grande número de condutores.

— Copyright Electronics International

Esta seção, como o próprio nome indica, é destinada aos projetistas da área de engenharia. Os artigos são sempre transcritos e traduzidos na integra e, infelizmente, não poderemos fornecer nenhum dado além dos apresentados. Os circuitos são selecionados de acordo com a realidade do mercado nacional; algumas vezes, porém, poderão exigir uma pequena adaptação por parte do projeto, principalmente na equivalência de certos componentes.



CAIXAS

CRISTAL DE ALUMÍNIO

45 x 45 x 30	Alumínio	35,70
50 x 50 x 30	Alumínio	40,70
50 x 50 x 40	Alumínio	47,00
50 x 50 x 50	Alumínio	55,00
50 x 50 x 60	Alumínio	62,00
50 x 50 x 70	Alumínio	69,00
50 x 50 x 80	Alumínio	76,00
50 x 50 x 90	Alumínio	83,00
50 x 50 x 100	Alumínio	90,00
50 x 50 x 110	Alumínio	97,00
50 x 50 x 120	Alumínio	104,00
50 x 50 x 130	Alumínio	111,00
50 x 50 x 140	Alumínio	118,00
50 x 50 x 150	Alumínio	125,00
50 x 50 x 160	Alumínio	132,00
50 x 50 x 170	Alumínio	139,00
50 x 50 x 180	Alumínio	146,00
50 x 50 x 190	Alumínio	153,00
50 x 50 x 200	Alumínio	160,00



CAIXAS DE MDF

PR 113	113 x 85 x 32mm	EXT.	180,00
PR 114	114 x 85 x 32mm	EXT.	193,00
PR 115	115 x 85 x 32mm	EXT.	210,00
PR 120	97 x 69 x 32mm	EXT.	125,00
PR 125	97 x 69 x 42mm	EXT.	145,00
PR 130	97 x 69 x 51mm	EXT.	160,00
PR 135	97 x 69 x 60mm	EXT.	175,00

CAIXAS PLASTICAS

CAT 100	140 x 127 x 100mm	ext.	10,00
CAT 105	145 x 132 x 105mm	ext.	10,50

GERADOR E INJETOR DE SINAIS

IMP. E FOTOCOPIA HERCILIO PROSPERAL

M. Superior 202-2

FONTE: 12VDC 1A

SAÍDA: 100W RMS

RS

RADIO SHOP

RUA VITÓRIA, 339 - CEP 01210 - SÃO PAULO - SP
TEL: 221-0213 (Inform. e pedidos) - 221-0207 (Escritório)

TEL. 221-0213 (inform. e pedidos) - 221 0207 (Escritório)

TABELA DE PREÇOS					
7200	A	222	R\$ 110,00		
7200	B	225	R\$ 115,00		
7200	C	228	R\$ 120,00		
7200	D	232	R\$ 125,00		
7200	E	235	R\$ 130,00		
7200	F	238	R\$ 135,00		
7200	G	242	R\$ 140,00		
7200	H	245	R\$ 145,00		
7200	I	248	R\$ 150,00		
7200	J	252	R\$ 155,00		
7200	K	255	R\$ 160,00		
7200	L	258	R\$ 165,00		
7200	M	262	R\$ 170,00		
7200	N	265	R\$ 175,00		
7200	O	268	R\$ 180,00		
7200	P	272	R\$ 185,00		
7200	Q	275	R\$ 190,00		
7200	R	278	R\$ 195,00		
7200	S	282	R\$ 200,00		
7200	T	285	R\$ 205,00		
7200	U	288	R\$ 210,00		
7200	V	292	R\$ 215,00		
7200	W	295	R\$ 220,00		
7200	X	298	R\$ 225,00		
7200	Y	302	R\$ 230,00		
7200	Z	305	R\$ 235,00		
TABELA DE PREÇOS					
7200	A	222	R\$ 110,00		
7200	B	225	R\$ 115,00		
7200	C	228	R\$ 120,00		
7200	D	232	R\$ 125,00		
7200	E	235	R\$ 130,00		
7200	F	238	R\$ 135,00		
7200	G	242	R\$ 140,00		
7200	H	245	R\$ 145,00		
7200	I	248	R\$ 150,00		
7200	J	252	R\$ 155,00		
7200	K	255	R\$ 160,00		
7200	L	258	R\$ 165,00		
7200	M	262	R\$ 170,00		
7200	N	265	R\$ 175,00		
7200	O	268	R\$ 180,00		
7200	P	272	R\$ 185,00		
7200	Q	275	R\$ 190,00		
7200	R	278	R\$ 195,00		
7200	S	282	R\$ 200,00		
7200	T	285	R\$ 205,00		
7200	U	288	R\$ 210,00		
7200	V	292	R\$ 215,00		
7200	W	295	R\$ 220,00		
7200	X	298	R\$ 225,00		
7200	Y	302	R\$ 230,00		
7200	Z	305	R\$ 235,00		

**lançamento
exclusivo**



A2 MAO
EM ELETRONICA

VISITE-NOS



PORCr's #23"

SEARCHED
286 J 234- VALETA 144A 8 PAPER
28 11159 ATT 200
QUANAH DR VALETA 144A 8 PAPER, 11

VENDAS POR REEMBOLSO É CONOSCO

PREÇOS SUJEITOS À ALTERAÇÃO SEM PRÉVIO AVISO (CONSULTE-NOS)



FAÇA SUA ASSINATURA!

NOVA ELETRO

Por apenas Cr\$ 1.500,00 você compra 12 números e ganha inteiramente grátis 2 revistas à sua escolha, junto com a primeira revista da sua assinatura.

É só assinalar: 6 10 20 26 32 33 34 35 36 38 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51

Em anexo estou remetendo a importância de Cr\$ 1.500,00 para pagamento da assinatura de 12 números de NOVA ELETRO.

Cheque visado nº contra o Banco

Vale Postal nº (Enviar à agência Barão de Limeira.)

Primeira assinatura

Renovação

Obs.: 1) Não aceitamos Ordem de Pagamento

2) Inscrição para o exterior US\$ 80

Envie-nos o cupom acompanhado de um cheque visado, pagável em São Paulo, ou Vale Postal a favor de:

EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.
Caixa Postal 30.141 — 01000 — São Paulo — SP

01- -

CONFIDENCIAL
FEDERAL (não preencher)
01-

DOMÍNIO PRINCIPAL (ESTADO/UF)

03-

COMPLEMENTO (NAME DA RUA)

03-

ESCOLAR (RUA/AVENIDA/PRACA ETC.)

04-

RESIDÊNCIA

COMPLEMENTO (SALA/QUARTO/APARTAMENTO ETC.)

06-

CEP
06-

SALARIO/FILA

07-

CIA/EMP

08-

ESTADO
08-

PAÍS

10-

12- SANCELAMENTO

13- DBB SEE

14-

DATA

CURSO OU PROFISSÃO _____

Controlador eletrônico de velocidade para autorama

Everaldo R. Lima

Mais força na largada; controle mais sensível nas baixas velocidades (melhorando o tempo das curvas, por exemplo); menor aquecimento do motor; economia na hora da manutenção. Aí estão algumas das vantagens que este controlador apresenta sobre os modelos convencionais. As outras você mesmo vai descobrir, na pista!

Funcionamento

O circuito que apresentamos consiste basicamente de um gerador de pulsos dotado de um resistor (R_1) para controle da largura e espaçamento do sinal produzido (Figura 1).

Conforme podemos observar, tanto a carga como a descarga do capacitor C_1 são controladas por R_1 e os diodos D_1 e D_2 . Assim, quando o cursor de R_1 encontra-se em sua posição central, C_1 será carregado e descarregado pelo mesmo valor de corrente; portanto, a saída de C_1 terá uma forma de onda simétrica, como vemos na Figura 2.

Entretanto, quando o cursor de R_1 está voltado para o lado do diodo D_1 , C_1 descarrega mais rápido e carrega mais lentamente (Figura 3). O inverso dessa situação ocorre com o cursor de R_1 situado no outro extremo, ou seja, o lado do diodo D_2 : descarga mais lenta e carga mais rápida (Figura 4).

Os pulsos presentes no pino 3 do $C1$ são amplificados em seu valor de corrente pelo transistor $Q1$ e, depois, aplicados ao enrolamento do motor do carro. Em caso de partida rápida, usa-se $S1$, normalmente. Resultado: controle perfeito da velocidade e mais torque no motor.

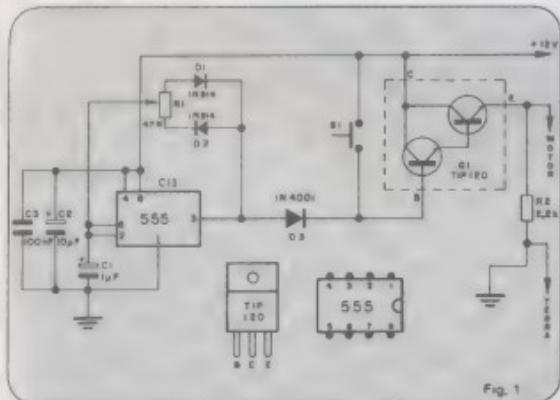


Fig. 1



Fig. 2

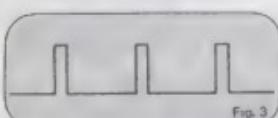


Fig. 3

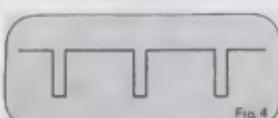


Fig. 4

ASSINE Nova Eletrônica

R.Hélade,125
CEP 04634
Tel.:542-0602
S.Paulo



O MAIOR
DISTRIBUIDOR
DE
COMPONENTES
DO BRASIL

Rua Aurora,165 - SP
Fone: 223-7388 F. 2

PRÁTICA

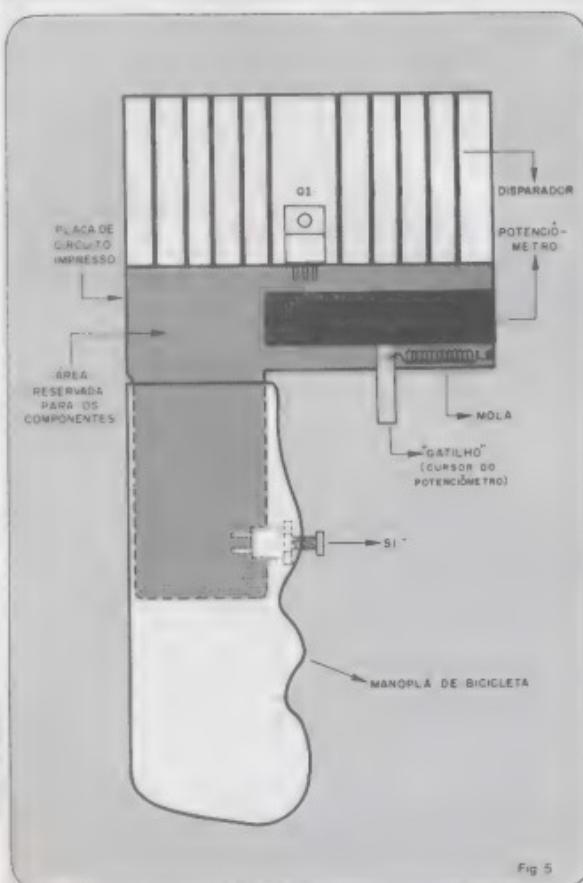


Fig. 5

A Figura 5 mostra a disposição dos componentes numa montagem sugerida pelo autor. O dissipador de Q1, o potenciômetro e demais componentes podem ser montados numa placa de fenolite ou fibra de vidro em forma de L. A empunhadura pode ser uma manopla comum de bicicleta onde se instala o controle de aceleração rápida S1. Observe que o potenciômetro utilizado é do tipo deslizante comum, pois toda a potência é manipulada por Q1.

Relação de componentes

RESISTORES

R1 — 47 k Ω (potenciômetro linear desli-

zante com excursão de 3 cm)
R2 — 2,2 k Ω (carbono 1/4 W, 5%)

CAPACITORES

C1 — 1 μ F/16 V (eletrolítico)
C2 — 10 μ F/16 V (eletrolítico)
C3 — 100 nF/32 V (cerâmico)

SEMICONDUTORES

D1 e D2 — 1N914 (diodo retificador)
D3 — 1N4001 (diodo retificador)
Q1 — TIP120 (transistor Darlington)
C11 — 555 (circuito integrado)

Receptor multicanais para radiocontrole

Everaldo R. Lima

E continuam os circuitos para radiocontrole.
Após o Decodificador Digital, NE 46; o Codificador, NE 47; o Demultiplex, NE 48; Controle Remoto pela Rede Domiciliar, NE 49, chegou a vez do receptor.
O circuito que apresentamos, de fácil construção, possui oito canais de recepção independentes e opera nas frequências estabelecidas para radiocomando (27 MHz).
Isso é suficiente para realizar algumas proezas como, comandar servomecanismos de aeromodelos, barcos e automóveis, além de acionar os mecanismos de abertura de portas de garagem, entre outras aplicações.
O alcance? É fantástico para sua categoria: 1.000 metros, no solo, ou 2.500 metros no ar.
Agora, fica faltando somente o transmissor e, então, você terá o sistema completo dessa fascinante aplicação da eletrônica: o radiocontrole.

Funcionamento

Para melhor compreender o funcionamento do circuito observe o diagrama de blocos mostrado na Figura 1. Como se pode observar, trata-se de um receptor super-heterodino dotado de um oscilador local que, juntamente com a RF recebida, fornece uma frequência de batimento de 455 kHz. Em nosso caso, além de usarmos as frequências da faixa do cidadão para controle, devemos considerar a frequência do cristal para determinar a frequência do sistema.

Notem, na Tabela 1, que sempre há uma diferença de 455 kHz entre a portadora (sinal emitido pelo transmissor) e o oscilador local do receptor. Essa diferença, denominada F1 (Frequência Intermediária), será amplificada e filtrada pelos três amplificadores e filtros de F1.

Depois de amplificado, esse sinal passará pelo demodulador. A Figura 2 apresenta as várias formas de onda existentes nesses estágios do receptor. Parte do sinal presente no emissor de Q3 é enviada ao estágio seguinte — um quadrador de pulsos —, e parte é filtrada pelo capacitor C14 e resistor R17. Em seguida, o sinal é aplicado ao primeiro filtro de F1, promovendo um controle automático de ganho para o circuito.

O cristal TRS e os componentes associados a ele geram uma frequência de valor muito preciso, empregada para realizar o batimento com a frequência da portadora. Conforme vimos, a frequência do oscilador é produzida pela frequência de ressonância do cristal, cujo valor deverá ser inferior em 455 kHz ao valor da frequência em que desejamos receber.

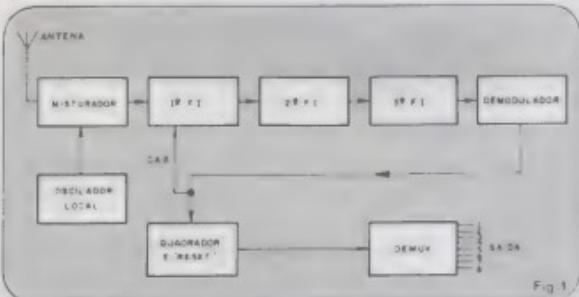


Fig. 1

Tabela I

Frequência da portadora (kHz)	Frequência do oscilador local no receptor (kHz)
26.995	26.540
27.045	26.590
27.095	26.640
27.145	26.690
27.195	26.740
27.255	26.800

Os próximos estágios têm a função de quadrar adequadamente o sinal, além de realizar a sua demultiplexação. Na NL 48 encontramos uma explicação detalhada do funcionamento desse estágio, no artigo "Demultiplex para Sistemas de Radio-controle".

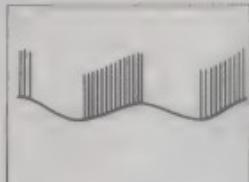
A figura 3 mostra o esquema completo do receptor de radiocontrole.

Montagem

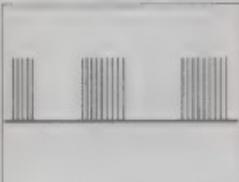
A Figura 4 apresenta a placa do circuito impresso, vista pela face dos componentes. Observe que a montagem deverá ser bem compacta, com os resistores sol-

dados em posição vertical. A fim de reduzir ao máximo o peso do equipamento, deve-se utilizar resistores de ate 1.8W. Devido à grande compactação da placa, será necessário passar fioflet por baixo dos terminais 2 e 13 do C11, que, por isso, devem estar levantados. Esses terminais são as saídas 8 e 5 que serão ligadas diretamente aos servomecanismos.

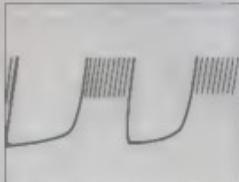
Uma vez que um dos fatores mais importantes em radiocontrole é o peso, devemos construir a placa do circuito com material o mais leve possível. Para isso, podemos empregar chapas de fibra de vidro de aproximadamente 1 mm de espessura, no caso de uso em aeromodelos, ou



PONTO P1



PONTO P2



PONTO P3

Fig. 2

Instrumentos para medições elétricas ou eletrônicas

MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO

MODELO MC775B-VIDEO

Especial para televisões de TV Branca & preto, e em cores na instalação de antenas singulares ou colaterais. Sem e imagem nos campos de frequências horizontais de 490 a 840 MHz em faixas I, II, III e V. Emissor e bateria auto-recarregável. Parte de telas. Com malha de campo e detetor.



MULTIMETRO DIGITAL CEME — DOC — 2000 AUTOMATICO.
Funções: Vdc, Vac, Idc, Inc., Kohm e 20 M ohm
Display com LED's

MODELO MC661/C ou MC661/D

A bateria para as faixas de 41 a 840 MHz. Portátil. 3 kilos. Completo com malha de campo, ímã, atermal e batata.

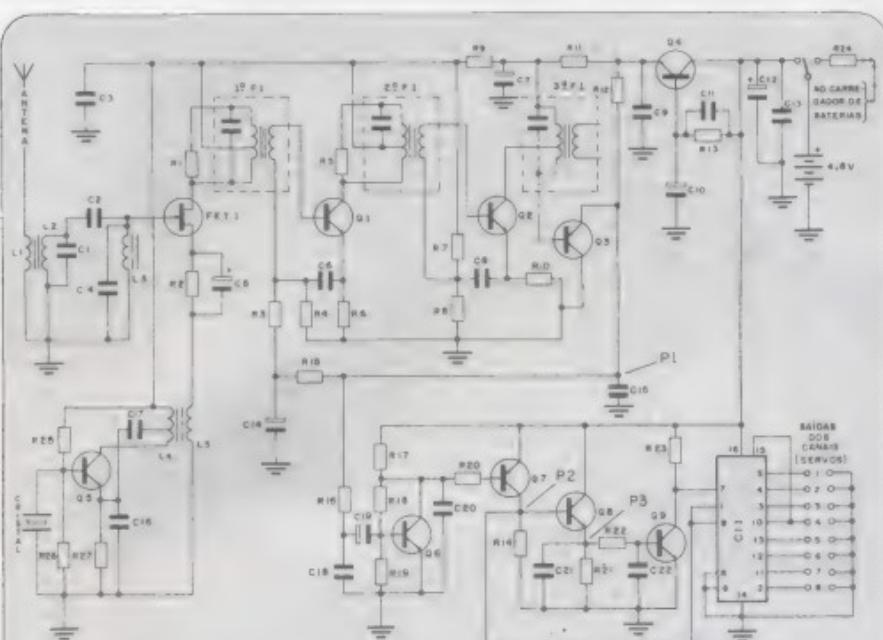


SUPERFOTÔMETRO ICE mod. 660-R

O modelo especial mais complexo e caro que existem no mercado eletrônico. Possui:
10-1-F ALAS PARA 80 FAIXAS DE MEDIDA
TEMPO MODELOS MENORES

Alp Comercial Importadora Alp Ltda.

Alameda Jauá, 1528 - 4º andar - Conj. 42 - Tel.: 881-0058 (direto) e 852-5239 (recados) - CEP 01420 - São Paulo - SP



Relação de Componentes

Resistores

R1 — 100kΩ
R2 — 15kΩ
R3 — 10kΩ
R4 — 15kΩ
R5 — 100kΩ
R6 — 150kΩ
R7 — 27kΩ
R8 — 15kΩ
R9 — 150kΩ
R10 — 150kΩ
R11 — 47Ω
R12 — 1,5kΩ
R13 — 270Ω
R14 — 4,7kΩ
R15 — 270Ω
R16 — 4,7kΩ
R17 — 10kΩ
R18 — 4,7kΩ
R19 — 100kΩ
R20 — 27kΩ
R21 — 47Ω
R22 — 47kΩ
R23 — 27kΩ
R24 — 270Ω
R25 — 10kΩ
R26 — 3,9kΩ

Obs.: resistores de 1-W.

Capacitores

C1 — 15pF
C2 — 10fF
C3 — 47nF
C4 — 15pF
C5 — 470pF
C6 — 47nF
C7 — 3,5pF (Tântalo)
C8 — 47nF
C9 — 47nF
C10 — 33kF (Tântalo)
C11 — 47nF
C12 — 33kF (Tântalo)
C13 — 1nf
C14 — 4,7nF (Tântalo)
C15 — 47nF
C16 — 10pF
C17 — 10pF
C18 — 10pF
C19 — 2,2nF (Tântalo)
C20 — 10nf
C21 — 100nf
C22 — 4,7nF

Semicondutores

FET1 — 2N3819 ou J304
Q1 — BF199
Q2 — BF199
Q3 — BC307
Q4 — BC237
Q5 — 2N2222
Q6 — BC237
Q7 — BC557
Q8 — BC237
Q9 — BC557
C11 — 4015

Indutores

Primeira Fl — Bobina de 11, amarela
Segunda Fl — Bobina de 11, branca
Terceira Fl — Bobina de 11, preta
L1, L2, L3, L4, L5 — ver texto

Diversos

NTA1 — Cristal oscilador para 27MHz
Antena — 70 cm de fito encapado n. 26 AWG
Fonte — 4 baterias recarregáveis de níquel-cádmio, 1,25 V
Placa de circuito impresso, em fibra de vidro

Fig. 3

ASSINE NOVA ELETRÔNICA

Rua Hélade, 125 cep 04634
Fone 542-0602
C.Postal 30.141 - 01000 S.Paulo - SP

PRÁTICA

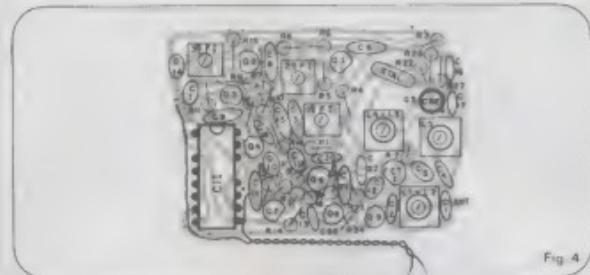


Fig. 4

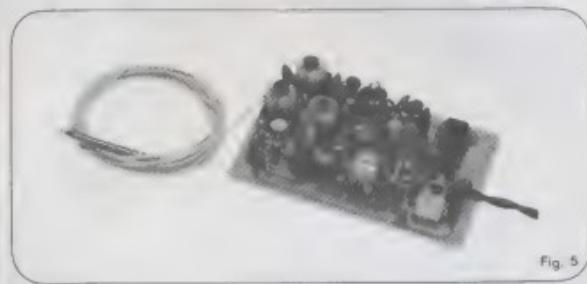


Fig. 5

pouco mais espessa, em barcos ou automóveis.

A seguir, daremos os dados para construção das bobinas. Elas deverão ser enroladas em uma forma de plástico com 0,5cm de diâmetro externo, e providas de núcleo de ferite para os ajustes, empregando fio de cobre esmalorado n.º 28 AWG.

L1 — quatro espiras, no mesmo núcleo de L2.

L2 — onze espiras.

L3 — onze espiras.
L4 — onze espiras, com derivação na quarta espira a partir do topo (ligada a R14).

L5 — três espiras, no mesmo núcleo de L4.

Após a montagem dos componentes na placa, devemos fazer um *jumper* pelo lado do cobreado, ligando o coletor de Q3 ao emissor de Q7; e um *jumper* ligando o terminal central da segunda FI ao terminal da bobina L4 (que está ligado a R14).

A Figura 5 mostra uma fotografia do protótipo montado em nosso laboratório.

Ajustes

O ajuste mais rápido e simples do receptor se consegue com o auxílio de um osciloscópio e um transmissor ou gerador de RF com frequência de saída superior em 455 kHz à frequência do cristal utili-

zado no oscilador local. Em primeiro lugar, ligue o osciloscópio ao terminal superior de L5 (que vai até o supridouro de FET1) e ajuste o núcleo da bobina para o maior nível de sinal. Depois, com o gerador de RF ou o transmissor conectado à antena e um nível de saída ±500 mV, ajuste o núcleo de L2 e L3 para o máximo de sinal na porta de FET1. Finalmente, ligue a ponta do osciloscópio à base de Q3 e ajuste as três bobinas de FI para sinal máximo.

O circuito deverá ser alimentado por uma fonte que forneça entre 4,5 e 6 V. Em nosso protótipo, empregamos quatro baterias recarregáveis de níquel-cádmio.

Como antena, será conveniente utilizarmos um pedaço de fio flexível n.º 26 AWG, com aproximadamente 70cm de comprimento. A Tabela II apresenta as principais características do receptor.

Tabela II

Frequência de operação	em torno de 27MHz
Sensibilidade	3 µV
Seletividade	3kHz a -3dB
Consumo	10mA
Dimensões	43 × 66 × 21mm
Peso	aproximadamente 30 gramas

Analisadores de “assinatura”: uma nova tendência na manutenção e teste de circuitos lógicos

Comprimindo correntes de dados sob a forma de números hexadecimais, essa nova geração de instrumentos simplifica e agiliza a análise de circuitos a microprocessador, entre outros.

A eletrônica digital está tendendo, cada vez mais, para circuitos estruturados em torno de barras de dados e constituídos, em sua maioria, por componentes LSI (integração em larga escala), tais como microprocessadores, memórias e outros. Com isso, os sinais lógicos individuais foram substituídos por correntes ou fluxos de bits representando dados e, dessa forma, as características de operação dos circuitos não estão mais associadas, necessariamente, a componentes específicos.

Tornou-se bem mais difícil, inclusive, definir tais características, agora que os circuitos lidam em ritmo crescente com essas complexas correntes de dados. Colaborando para complicar a situação, grande parte dos circuitos lógicos atuais adota barras bidirecionais, empregando o mesmo meio de comunicação tanto para enviar como para receber informações.

Como efetuar, então, rotinas de manutenção e teste em tais circuitos? Eis um problema no qual é preciso pensar seriamente, pois até mesmo o mais simples dos

microprocessadores pode apresentar-se hermético às análises de defeitos, se não estiver muito bem escudado por uma farta documentação e pela aplicação de técnicas de isolação de circuitos.

Isto, naturalmente, implica numa série de fatores indescritíveis, muitas vezes anti-econômicos, quando se trata de prestar manutenção a circuitos desse tipo: são necessários, primeiramente, técnicos altamente especializados, que conheçam a fundo o circuito sob teste e possam, dessa forma, localizar com segurança as falhas apresentadas; são indispensáveis os analisadores lógicos e outros instrumentos de teste, para que os defeitos possam ser localizados; é preciso dispor, ainda, de uma vasta literatura de manutenção, que forneça ao técnico os subsídios para a localização de defeitos. Tudo isso se traduz, em última análise, em manutenção difícil, demorada e cara, e numa grande antipatia dos técnicos em geral pelos microprocessadores.

Agora, porém, é possível recorrer a uma nova técnica, que simplifica enormemente os diagnósticos de falhas em sistemas a microprocessador e outros circuitos digitais complexos. Análise de “assinaturas” foi o nome mais adequado encontrado para batizar essa técnica, que nada tem a ver com assinaturas, pelo menos como nós as conhecemos.

Na verdade, do ponto de vista prático, a técnica pode ser comparada àquela empregada pelo traçador de sinais, em circuitos analógicos. As “assinaturas” são,

realmente, sinais codificados sob a forma de quatro dígitos hexadecimais, presentes em vários pontos de um circuito, e que podem ser observados através de um instrumento apropriado. Documentando essas informações, ou “assinaturas”, no manual de manutenção do sistema ou em seu próprio diagrama esquemático, pode-se então empregar um analisador de “assinaturas” para comparar os dados documentados com aqueles encontrados no circuito sob teste.

Assim, ao invés de seguir o mesmo sinal, ao longo de um circuito, pode-se observar “assinaturas” individuais, em cada um dos pontos verificados. É fácil imaginar, então, as vantagens desse método: a rotina de manutenção ou teste fica reduzida ao uso de um único aparelho, de utilização e leitura simples, e não são mais necessários os técnicos especialmente treinados, podendo a manutenção ser efetuada, simplesmente, por comparação entre dados relacionados num manual e aqueles observados no display de um instrumento.

É claro que, com algum treino suplementar, o técnico pode enfrentar rotinas mais complexas, segundo “assinaturas” ao longo de um circuito defeituoso, até que o componente responsável pela falha seja encontrado. Caso esse componente venha a ser um circuito integrado, ou qualquer outro dispositivo montado sobre suporte, o próprio técnico pode substituí-lo, evitando, assim, o envio de toda uma placa para reparo.

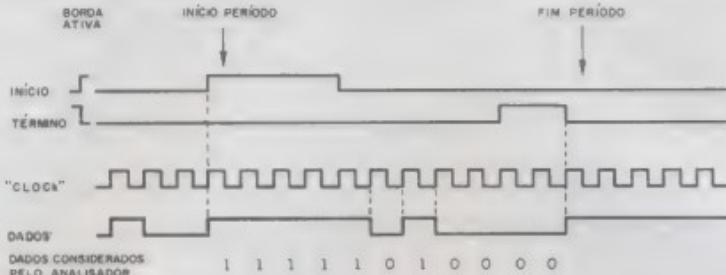


Fig. 1

Princípios básicos da análise de "assinaturas"

A técnica de teste de circuitos por análise de "assinaturas" está fundamentada sobre dois fatores básicos: a compressão de dados e os estímulos gerados pelo circuito sob teste. O primeiro é o responsável pela conversão de extensas correntes de dados em um número hexadecimal de quatro dígitos (a "assinatura"); e o segundo nada mais é que o sinal capaz de fazer com que o ponto sob teste produza uma "assinatura" inteligível.

A compressão de dados é efetuada pelo analisador, que captura os dados em determinados pontos do circuito (previamente estabelecidos), remete-os para um *shift register* interno, codifica-os e apresenta-os sob a forma que já sabemos, de quatro dígitos hexadecimais, dando origem a uma "assinatura". Esta "assinatura", então, representa a atividade lógica de um certo ponto do circuito, durante um período de medição especificado; dessa forma, qualquer variação no estado desse ponto irá produzir uma "assinatura" diferente, indicando uma provável disfunção do circuito.

Os sinais que estimulam os pontos de um circuito a produzirem suas respectivas "assinaturas" são produzidos pelo próprio circuito, no caso específico desta técnica. Assim, é possível criar uma rotina toda especial de teste, como, por exemplo, analisar certas partes do circuito independentemente das demais, com o sistema em plena atividade; e, também, permite que o sistema sob teste se encarregue de controlar os períodos de sincronização e medição para o analisador.

Quando falamos de circuitos a microprocessador, os estímulos são produzidos pelo próprio programa, geralmente guardado em memórias ROM. Aliás, as grandes possibilidades do microprocessador como manipulador de dados podem ser

fartamente exploradas na técnica de análise de "assinaturas". Já foi provado, na prática, que quanto mais complexo um sistema, maior proveito pode-se tirar dessa técnica.

Por outro lado, é óbvio que uma boa suscetibilidade de um circuito a testes não ocorre por acaso; na realidade, o circuito deve ser projetado já com as possibilidades de teste e manutenção em mente. Assim é com a análise de "assinaturas": para que um determinado sistema aceite essa rotina e possamos, desse modo, tirar o máximo proveito dessa técnica, ele deve prever a utilização da análise de "assinaturas". Em outras palavras, o circuito deve ser preparado de antemão para aceitar essa técnica e, o que é mais importante, deve vir acompanhado da respectiva relação de "assinaturas", seja em seu manual ou diagrama esquemático, para que o analisador possa ser aplicado.

Existe, contudo, a alternativa de adaptar um sistema já projetado a essa técnica. No caso de circuitos a microprocessa-

dor, a técnica pode ser combinada com o programa de auto-verificação do sistema; além da montagem de uma relação de "assinaturas" válidas, esta opção requer poucas mudanças na estrutura do mesmo. Mas, com a tremenda economia em termos de tempo, treinamento, custo de instrumentação e manutenção das placas, o investimento torna-se plenamente justificado.

O analisador de "assinaturas"

Vamos percorrer rapidamente o processo de medição efetuado pelo analisador, para depois nos determos um pouco em um exemplo prático, mostrando um modelo existente no mercado.

Durante a medição, os sinais entregues ao analisador de "assinaturas" determinam o início e o término de um período de medida (normalmente chamado de "janela"). Uma entrada de *clock* é necessária, a fim de que os dados sejam sincronizados com o instrumento, e ele possa



Fig. 2

Agora ficou mais fácil analisar circuitos lógicos de qualquer tipo

Sejam eles simples ou complexos, quaisquer circuitos digitais podem ser testados e reparados facilmente com o auxílio da nova linha de instrumentos da FILCRES, todos com a qualidade B & K.



SA-1010 - Analisador de "assinaturas"

Emprega a mais recente técnica de análise de sistemas baseados em microprocessadores, convertendo fluxos de dados em códigos hexadecimais de 4 dígitos, fáceis de ler e interpretar. Ideal para ser utilizado por técnicos pouco experimentados, na procura de defeitos, ou por pessoal de maior experiência, em pesquisas mais profundas.

Características

velocidade: 20 MHz
display: de LEDs, com 4 dígitos hexadecimais
famílias lógicas: TTL, MOS e CMOS
modalidades de análise: "assinaturas" contínuas, instáveis e por retenção
proteção contra sobreexposição:
+ 100 Vdc
impedância de entrada: 50 k
alimentação: 100, 120, 220 e 240 Vca, por meio de chave seletora
dimensões: 9 x 25 x 18 cm

LA-1025 - Analisador de sistemas digitais

Pode ser usado como analisador de "assinuras" por qualquer pessoa com um mínimo de treinamento, ou como analisador lógico por técnicos e engenheiros experimentados, em projetos, produção e manutenção. Possibilita análises sob três modalidades distintas, para maior versatilida-de. Ideal para o teste e manuten-

ção de circuitos a microprocessador, ao nível de componentes ou placas.

Características

velocidade: 20 MHz
display: de LEDs, com 4 dígitos hexadecimais
famílias lógicas: TTL, MOS e CMOS
modalidades de análise: "assinuras" contínuas, instáveis e por retenção

LA-1020 - Analisador lógico

Permite a monitoração simultânea de 16 pontos em circuitos lógicos de pequena e média complexidade. Seu display pode receber dados em formato binário, octal, decimal ou hexadecimal, ideal para projeto e análise de software; os analistas de hardware podem visualizar 16 diagramas de tempo simultâneos, por meio de um osciloscópio externo.

Características

velocidade: 20 MHz (operação

síncrona) ou de 1 Hz a 1 MHz (operação assíncrona)
memória: 16 bits x 250 palavras
display: de LEDs, com 12 dígitos
famílias lógicas: TTL e CMOS
ampliação: até 34 qualificadores;
2 analisadores podem ser conec-tados para se obter 32 canais e 67 qualificadores

análises: por estados seqüen-ciais, para lógicas seqüencial e combinacional, contadores, etc.; por palavras seqüenciais, para memórias, barras, microproces-sadores, dispositivos I/O, etc.

Os três analisadores encontram larga aplicação em vários ramos da indústria, como as de micro e minicomputadores, de comunicação, de automóveis, de produ-toos ao consumidor, de equipa-mento médico, demonstrando ser de grande utilidade para pro-

jetistas de hardware e software, técnicos de manutenção preven-tiva e corretiva, engenheiros de produção e pessoal de reparações em campo. Para maiores in-formações, chame o Departamen-to de Venda de Instrumentos da FILCRES.



FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA.

Rua Aurora, 165/171 - 01209 - caixa postal 18.767 - SP

fones: 223-7388/222-3458 e 221-0147 - telex: 1131298 FILG BR

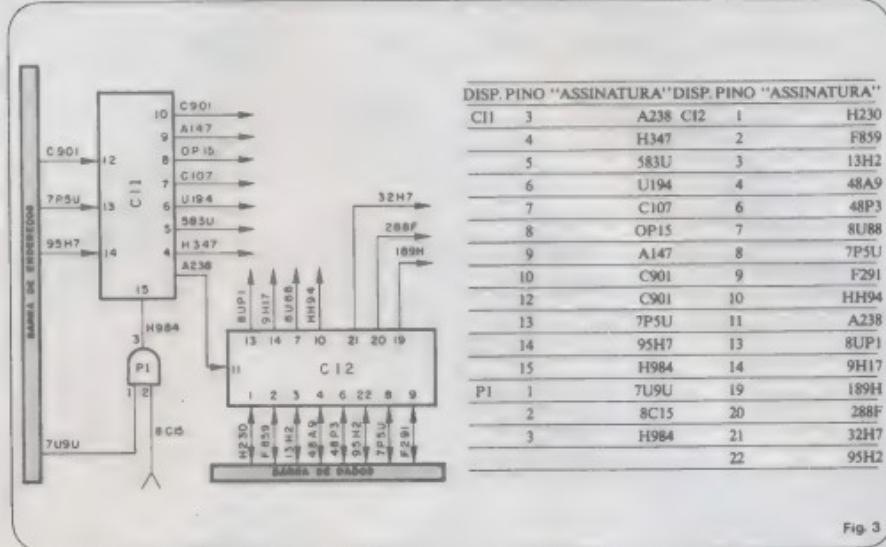


Fig. 3

processá-los a cada ciclo de *clock*, dentro do intervalo ativo.

Os sinais de início e término, que estabelecem o intervalo de tomada de dados, podem ser obtidos nas linhas de endereço, em portas controladas por *software*, em indicadores de estado, ou em qualquer ponto cujos sinais possam definir com precisão a existência de uma única corrente de dados, nos pontos onde se deseja efetuar as medições. O sinal de *clock*, por sua vez, pode ser fornecido pelo próprio circuito de *clock* do sistema sob teste.

Veja, na figura 1, um exemplo típico de medição através do analisador de "assinaturas", mostrando a interação existente entre vários sinais envolvidos. Muitas vezes, os sinais de início e término podem ser individualmente selecionados para exibir nível "1" ou "0" ativo e a entrada de *clock*, normalmente avisada por frente de pulso, aceita tanto bordas ascendentes como descendentes.

Um modelo prático

Nada melhor para tomar contato com a prática do que uma análise das características de um instrumento existente no comércio de eletrônica, aqui no Brasil. Vamos usar como exemplo o modelo SA-1010 da B & K Precision, que pode ser visto na figura 2.

A figura nos mostra seu *display*, exi-

bindo uma "assinatura", e os vários controles de seu painel. Esse analisador é capaz de capturar dados ate um ritmo de 20 MHz, sendo compatível com as três principais famílias lógicas: TTL, MOS e CMOS. Além de todas as características já vistas aqui, ele dispõe de meios para manipular "assinaturas" instáveis, através de um diodo indicador (instalado ao lado do *display*) e de um sistema interno de retenção.

O SA-1010 pode ser operado sob três modalidades diferentes. A modalidade normal capture continuamente os sinais provenientes do circuito sob teste, sendo a mais utilizada. A segunda permite que o analisador percorra ponto a ponto do circuito, mostrando uma "assinatura" por vez; neste caso, os dados de entrada são admitidos a cada acionamento de um controle existente na ponta de prova do analisador e o *display* mantém a "assinatura" resultante até sofrer um *reset*. A terceira modalidade de operação é justamente aquela que captura as "assinaturas" instáveis e, ao contrário dos demais analisadores existentes, apresenta-as no mostrador e identifica-as por meio de um LED.

Como características adicionais, podemos dizer que o analisador da B & K apresenta um tempo de acomodação à leitura de apenas 10 nanosegundos e conta com um dispositivo interno de

auto-análise. Suas dimensões são praticamente as de um pequeno multímetro digital: 9 cm (altura) × 25 cm (largura) × 18 cm (profundidade).

Um exemplo de documentação de "assinaturas"

Não poderíamos realmente encerrar o assunto, por ora, sem que apresentássemos um pequeno exemplo das formas de se documentar "assinaturas" para fins de análise. Conforme havíamos dito anteriormente, existem dois modos de se tabelar racionalmente as medidas a serem feitas num determinado circuito: no próprio diagrama esquemático do sistema ou em tabelas, junto ao diagrama ou separadas.

Observo o circuito simplificado a microprocessador representado na figura 3. Representamos, nessa figura, os dois modos citados de documentação: à esquerda, no próprio esquema, e à direita, o mesmo caso em tabela. Dessa maneira, a rotina de manutenção ou teste torna-se uma tarefa simples, baseada apenas em comparação de dados (documentados × medidos) e localização, a partir dai, dos componentes defeituosos. Elimina-se, assim, a necessidade de interpretar formas de onda complexas ou sinais divididos. Em suma, um processo de análise feito sob medida para microprocessadores e outros circuitos digitais LSI.

Sistema 700, uma realidade brasileira

Microcomputador nacional demonstra sua versatilidade em vários campos de aplicação, fazendo uso de três linguagens diferentes (Basic, Cobol e Fortran)

Estamos assistindo, hoje em dia, no Brasil, a um crescimento significativo do mercado de equipamentos de pequeno porte para processamento de dados. Isto se deve à complexidade de cada vez maior das empresas e, consequentemente, de suas operações, que passam a exigir sistemas de apoio para sua execução.

Porém, não só a complexidade e a integração dos serviços justificam a utilização de sistemas de processamento de dados. Vários outros fatores influem diretamente na escolha do meio adequado para a solução dos problemas existentes, e entre eles estão a mão-de-obra utilizada na elaboração dos serviços, o tempo disponível para a execução dos mesmos, a qualidade e confiabilidade requeridas e as estatísticas e controles paralelos exigidos.

Os computadores compactos, ou microcomputadores, operando com base nos famosos microprocessadores, revelaram-se em pouco tempo a resposta esperada pela empresa, a fim de atender à sempre crescente complexidade de tais fatores. Dessa forma, os computadores de pequeno porte adaptaram-se esplendidamente a diversas áreas de atividade, entre as quais podemos destacar:

Comércio e Indústria — Nestas duas áreas, tornaram-se eficientes instrumentos de trabalho, na solução de problemas de contabilidade geral, faturamento, folha de pagamento, controle de estoque e outros. Tais setores podem ser totalmente controlados pelo processador ou, então, dependendo do porte da empresa, o sistema pode atuar como unidade de descentralização de computadores maiores, fornecendo somente os resultados finais, por meio de apoio adequado.

Instituições financeiras — Os sistemas compactos exibem características técnicas que os tornam a ferramenta ideal na descentralização de grandes instalações de computadores utilizadas



pelas redes financeiras e bancárias. Tais características incluem a compatibilidade de linguagem com os sistemas de grande porte, excelente capacidade de arquivamento, inúmeras modalidades de interface e possibilidade de transmissão de dados.

Repartições públicas — Aqui, os sistemas compactos encontram inúmeras aplicações, seja como unidades autônomas, gerenciando determinados setores, como unidades periféricas, integrando um grande sistema, ou como unidades concentradoras de setores específicos.

Prestação de serviços — Nesta área, constituida, normalmente, por escritórios contábeis, administradoras de bens e outras empresas de serviços administrativos, os microcomputadores encontram aplicações já praticamente padronizadas, simplificando sobremaneira quase todas as operações.

Procurando atender a todas essas aplicações, a Prológica, empresa inteiramente nacional, desenvolveu e passou a produzir seu Sistema 700, que resultou num conjunto compacto e altamente versátil. Para desenvolvê-lo, a empresa utilizou toda a experiência já adquirida no projeto e fabricação de outros sistemas financeiros e contábeis, tais como a MCA-12, a MCA-100, a Alpha-Card e a Alpha-Disk, dos quais 6 mil unidades foram comercializadas, no Brasil e América Latina.

Ao planejar um sistema 100% brasileiro e modulado, a Prológica evitou a transferência de tecnologia, tão comum no ramo, e tornou possível a total ampliação do conjunto, em termos de unidades periféricas. Visava, com isso, tornar seu mi-

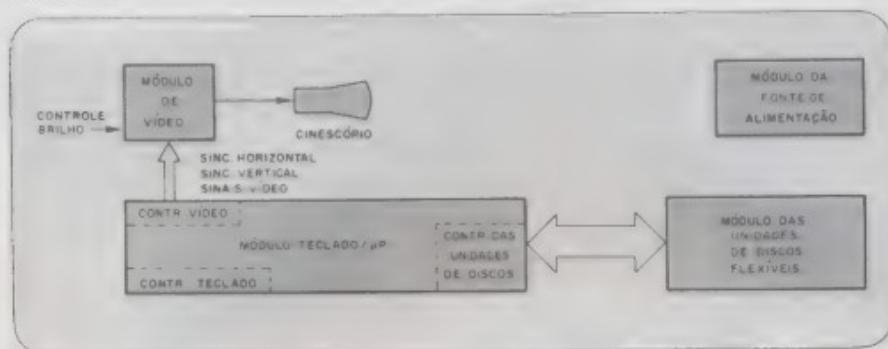


Diagrama de blocos simplificado do Sistema 700.

microcomputador acessível a todas as empresas, qualquer que fosse seu porte, e compatível, portanto, às possibilidades de investimento e necessidades de processamento de cada uma.

Características do Sistema 700

Formam o coração do sistema dois microprocessadores Z80A, operando a 4 MHz, sendo um deles considerado como processador principal, executando todas as funções relacionadas ao processamento e ao vídeo, enquanto o outro cuida, independentemente, das rotinas de controle das operações entrada/saída dos discos. Possui três memórias: uma RAM de 64 kbytes, para programas, outra RAM, de apenas 1 kbyte, para comunicação entre os microprocessadores, e uma ROM de 2 kbytes, destinada ao controle dos periféricos e ao *bootstrap*. Para comunicação com o operador, o sistema dispõe de um teclado, contendo os caracteres ASCII, os algorismos e as teclas de controle.

Como periféricos, o computador possui um terminal de vídeo, com capacidade para 1920 caracteres (24 linhas de 80 caracteres cada uma); memória externa, constituída por duas unidades para discos flexíveis de 5 1/4" (que pode ser ampliada para quatro unidades); uma unidade conversora para discos flexíveis de 8", contendo um microprocessador 8080, além de memórias ROM e RAM; uma impressora serial, com cabeça de agulhas, também desenvolvida e fabricada pela ProLógica, capaz de imprimir bidimensionalmente, a uma velocidade de 100 caracteres por segundo, com 132 colunas.

Apesar de dispor de um número razoável de periféricos, o conjunto é extremamente compacto, pois o terminal de vídeo, as duas memórias externas padrão, o teclado e a unidade conversora foram todos alojados num só gabinete, juntamente com a unidade central de processamento e as memórias semicondutoras; somente a impressora é fornecida em gabinete à parte, também compacto e com um design moderno.

Para fins de comunicação de dados, foram incluídas, também, duas portas seriais tipo RS-232C.

Para o software do sistema, a ProLógica desenvolveu um sistema operacional especialmente projetado para atender às aplicações interativas, lançando mão de todos os recursos disponíveis de hardware. Batizado de DOS 700, esse sistema operacional conta com um supervisor, que gerencia toda e qualquer utilização do computador, e várias rotinas, que dão apoio ao acesso, à formatação, à geração do sistema operacional, à eliminação de arquivos e outras operações.

Prevendo de antemão as diferentes aplicações em que o Sistema 700 poderia empregar seu potencial, foram dadas a ele amplas possibilidades quanto ao uso de linguagens. Para fazer frente às complexas operações das áreas financeira e contábil, por exemplo, foi escolhido o COBOL, linguagem de alto nível, com padronização ANSI/74 nível 1 (a maior parte das funções nível 2). Isto não significa, porém, que em outras áreas, empregando outras linguagens, ele fique tolhido em suas possibilidades; assim, em outros setores, seja da própria área comercial, seja em engenharia, é possível a utilização do BASIC (compilado e interpretativo), do FORTRAN e, ainda, do FANTULOR C.

Nesta parte de software, foi dada plena liberdade aos usuários, que podem desenvolver seu próprio sistema aplicativo, ou então confiar este serviço a alguma software house credenciada pela ProLógica. A empresa também fornece treinamento aos seus clientes, na utilização do computador com as várias linguagens, além de colocar à disposição seu arquivo de sistemas, cobrindo as principais áreas aplicativas, tais como faturamento, contabilidade, folha de pagamento, controle de estoque. Tudo isto permite, naturalmente, reduzir sensivelmente o custo de implantação do sistema.

Operação básica do Sistema 700

O sistema, como sabemos, possui dois microprocessadores, principal e secundário, denominados MP1 e MP2, respectivamente. MP1 é capaz de se comunicar com a memória RAM de programa (64 kbytes) e com todos os dispositivos de entrada/saída (portas seriais, codificadores do teclado, controlador de interface e controlador do terminal de vídeo). Ele tem acesso, também, à memória ROM e ao buffer de dados, este instalado no controlador das unidades de discos flexíveis.

O MP2, por sua vez, é subordinado ao MP1, tendo acesso apenas à memória ROM, ao buffer de dados e à interface dos discos. Sua única função consiste em manipular a entrada e saída de dados das unidades de discos flexíveis.

A memória principal, destinada aos programas, dispõe de 64 kbytes de armazenagem e consiste de um total máximo de 32 RAMs dinâmicas de 16 kbytes. Estas foram divididas em quatro bancos separados, cada qual com 16 kbytes de capacidade. Além do MP1, o controlador de vídeo também tem acesso a esta memória, embora somente com a possibilidade de leitura (o MP1, por sua vez, tem poder de escrita e leitura nessa memória).

Devido às diferentes velocidades de operação dos vários dispositivos que compõem o sistema, duas frequências de clock se fizeram necessárias (16 e 10,92 MHz), selecionadas através do gerador de temporização do computador. As operações executadas pelos microprocessadores adotam uma frequência de 4 MHz, obtida a partir dos 16 MHz de clock.

O primeiro dos dispositivos de I/O (entrada/saída) é o controlador de vídeo, composto por 3 diferentes etapas: o controlador propriamente dito, que gera todos os sinais de temporização para o display; o gerador de vídeo, que produz o conjunto de caracteres; e o *shift register* octal, de 80 bits, que armazena linha por linha de dados para a tela.

O controlador encarrega-se de gerar toda a temporização necessária à exibição das 24 linhas de 80 caracteres. Esses caracteres ficam guardados no *buffer* de reforço de vídeo, que ocupa os últimos 2048 bytes da memória RAM principal. Por isso, o controlador deve partilhar a barra de dados com o processador, que dela necessita para ter acesso à memória. A partilha é efetuada pelo próprio controlador, através da execução de um ciclo de acesso direto à memória, sempre no inicio de cada varredura de uma linha de caracteres. Como cada uma das linhas de caracteres é composta por 10 linhas de varredura, o controlador toma o controle da barra durante o período de varredura da primeira linha, por meio de um sinal de requisição (*request*); estando com a barra sob controle, procede à leitura dos primeiros 80 caracteres contidos no *buffer* de vídeo, transferindo-os depois para o *shift register*. Os dados restantes do *buffer* são recirculados, a fim de produzirem mais nove linhas de varredura, dando origem, assim, a uma linha de caracteres.

Durante o processo de escrita na tela, ocorre um total de 25 interrupções — uma para cada linha de caracteres e a última durante o espaçamento vertical. Durante as primeiras 24 interrupções, o microprocessador é o responsável pela inibição de vídeo; na 25^a interrupção, quando é feito o espaçamento vertical, cuida-se de atualizar os registradores de endereço e do cursor.

O controlador de *interface*, outro dispositivo de I/O, é composto, basicamente, por 3 portas entrada/saída de 8 bits. Por meio dele, o processador tem a possibilidade de obter bits de *status* de outros dispositivos e de responder à informação contida nesses bits, ativando ou desativando bits individuais no controlador.

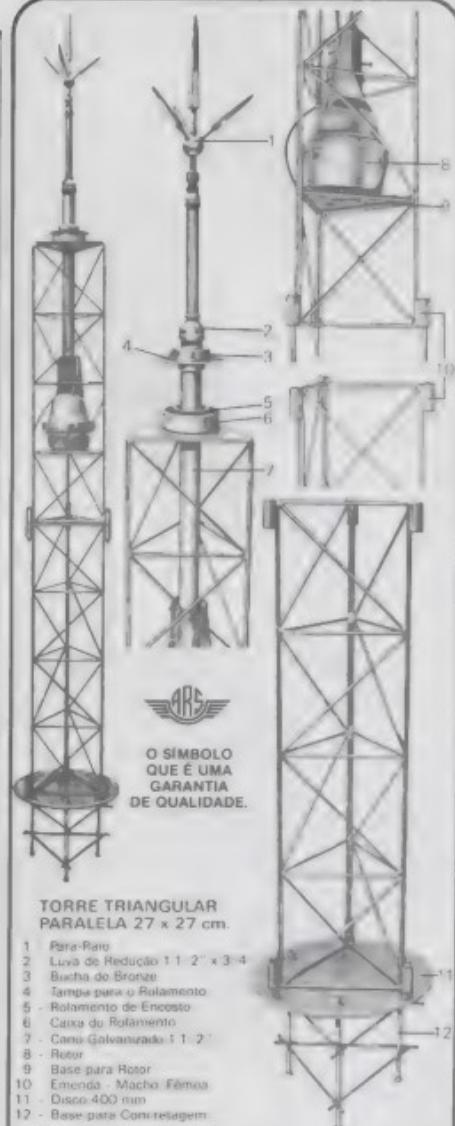
O decodificador de teclado, por sua vez, verifica o teclado sempre que uma das teclas é pressionada, determinando sua posição e gerando o código ASCII correspondente. Quando isto acontece, o controlador de interface deve alertar o processador, através do sinal *data ready*, para que o caractere possa ser processado.

O dispositivo de I/O restante consiste de duas portas seriais padrão para transmissão e recepção de dados em RS-232C, que operam normalmente na modalidade assíncrona e seguem um protocolo padrão. Sua velocidade máxima é de 9600 bauds, programável por software.

O controlador das unidades de discos, por fim, está sob o comando de MP2, o microprocessador secundário, executando todas as funções de entrada/saída daquelas unidades. Os comandos gerados por este dispositivo dizem respeito à leitura e escrita de setores nos discos, ao retorno para uma pista determinada e à formatação de dados.

Os parâmetros associados com os números da unidade, da face, da pista e do setor e mais uma palavra de *status* são introduzidos no memória RAM reservada aos discos. Quando o MP2 recebe essa informação de *status*, produz o bit *disk busy* e executa, em seguida, a função indicada. Após a execução da mesma, ele próprio desativa aquele bit, permitindo que MP1 recuperar os dados e o bit de *status*.

Conforme dissemos anteriormente, MP1 tem a possibilidade de se comunicar com as memórias RAM e ROM do contro-



"ARS" - ELETROÔNICA INDUSTRIAL LTDA.

ANTENAS E TORRES P/ RÁDIO COMUNICAÇÃO.

RUA MONTE CARLO 183 - VELEIRROS

SANTO AMARO - SÃO PAULO

Fones: 247-4210 - 548-0558 - CEP 04773

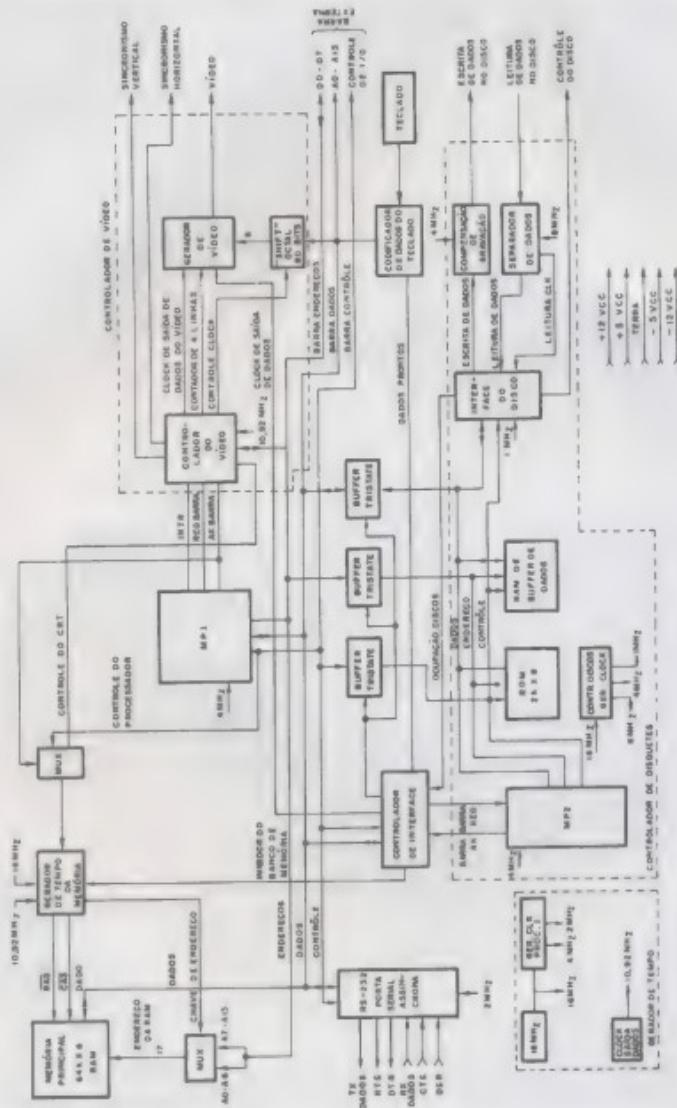


Diagrama de blocos do módulo teclado-UCP do microcomputador.

lador de discos. Isto lhe é permitido para que tenha acesso, na memória ROM, ao programa *bootstrap*, de inicialização e de *reset* do sistema, e também para que possa transferir parâmetros e dados dos discos para a memória RAM de dados.

A modularidade do Sistema 700

Talvez a característica mais marcante do sistema seja sua construção em módulos, empregando apenas 4 placas separadas, com funções altamente especializadas, a fim de facilitar sua manutenção e reparo. Essa filosofia deu origem a 4 módulos distintos, que são: Teclado/UCP, Vídeo, Fonte e Unidades de discos. Vejamos um por um, com mais detalhes.

Módulo teclado/UCP — Além de conter o circuito do microprocessador, este módulo abriga 64 kbytes de memória RAM dinâmica, os circuitos de codificação de caracteres e teclado, a memória ROM de inicialização, o controlador de discos e toda a eletrônica de comunicações. Sinais e alimentação chegam a esse módulo por intermédio de dois cabos tipo fita, de múltiplas vias.

Módulo de vídeo — Consiste de um tubo de raios catódicos de 12 polegadas e grande resolução; junto a ele, na própria base do chassi, está localizado o circuito acionador de vídeo. Dessa forma, tanto o tubo como o circuito de vídeo podem ser facilmente substituídos, sem que seja preciso desconectar qualquer outro módulo do sistema.

Módulo da fonte principal de alimentação — O projeto da fonte procurou reduzir ao mínimo a dissipação pelos seus componentes, permitindo até, se necessário, uma eficiente ventilação de todo o terminal. Estão incluídos neste módulo o controle de brilho da tela, as portas seriadas RS-232C e a chave lig-a-desliga.

Módulo das unidades de discos flexíveis — O microsistema utiliza duas unidades de disquetes, desenvolvidas pela própria Prologica, capazes de ler e escrever em discos flexíveis de 5 1/4", nos formatos setorizados por hardware e software. Permite, assim, maior capacidade de dados por disco e acesso direto a um grande volume de dados, de forma rápida e econômica. A eletrônica das unidades utiliza somente componentes TTL/MSI de fácil obtenção no mercado brasileiro.

Ells algumas características dos discos adotados para este módulo: 350 kbytes de capacidade, em dupla densidade; 48 TPI (pistas por polegada) de densidade; 300 rpm de rotação; 35 ms de açãoamento da cabeça; 250 ms de tempo médio de acesso; e taxa de transferência de 250 kbytes/s.

As possibilidades do software

O sistema operacional DOS-700 do Sistema 700 e as linguagens de programação dão aos usuários plena liberdade para desenvolver seus próprios programas. Por outro lado, caso o usuário tenha uma certa urgência na instalação e operação de seu sistema ou não queira formar sua própria equipe de programadores, não ficará desamparado: a Prologica está em condições de oferecer um conjunto de sistemas aplicativos, ou seja, de programas previamente elaborados, para as mais variadas atividades. E novos sistemas aplicativos estão sendo constantemente elaborados, por uma equipe especialmente destacada para essa tarefa.

De posse de um desses programas, o usuário tem condições de colocar seu sistema em plena atividade no espaço de poucas horas, com o auxílio de documentação fornecida pela empresa.

Dentro das áreas financeira e contábil, o Sistema 700 oferece inúmeras possibilidades. Vejamos algumas delas:

Contabilidade — Neste setor, ele é capaz de realizar as seguintes operações:

- Cadastroamento e manutenção do plano de contas;



Detalhe do gabinete do sistema, mostrando o teclado, as duas unidades de discos flexíveis e o vídeo.

de históricos padrão e dos dados da empresa;

- Entrada do movimento diário e atualização das contas;
- Emissão do razão e diário;
- Balanços, balanço e análise de resultados;
- Análise por centro de custo.

O sistema contábil é dividido, no caso do Sistema 700, em 13 *jobs*, cuja estrutura pode ser alterada em função da empresa que for utilizá-lo. Existe um programa seletor, que exibe no vídeo todos os *jobs* disponíveis, a fim de que o operador possa escolher aquele que deseja processar.

O sistema permite, além de controlar toda a contabilidade em 5 graus, que se tenha todos os clientes e fornecedores controlados de duas formas distintas pelo próprio sistema ou, então, através do diário auxiliar. Possibilita, ainda, a estocagem de informações gerenciais completas, tal como o relatório por centro de custo, fornecendo uma retrospectiva das contas de resultado num período de 12 meses.

Gestão de vendas — Neste caso, suas possibilidades envolvem a entrada e o controle de pedidos, a emissão de notas fiscais, movimentação de estoques e estatísticas.

Folha de pagamento — O sistema de pagamento de funcionários deve agilizar a manipulação das informações de pessoal, facilitando a administração salarial da empresa, através da emissão de relatórios administrativos e legais, sejam eles mensais ou anuais. Visando alcançar esses objetivos, foi desenvolvido, para o sistema da Prologica, um método de pagamento parametrizado, que permite, entre outras coisas:

- Realização de pagamentos para mensalistas, horistas, semanalistas e, também, do 13º salário;
- Emissão de diversos relatórios, tais como folha de pagamento, relação de funcionários, relação bancária, relação de contribuição ao INPS e sindical, guia de recolhimento ao INPS, Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), etc.
- Consulta de arquivos, envolvendo funcionários, bancos, tabelas e parâmetros.

O Sistema 700 adapta-se, igualmente, a rotinas de controle de estoques, faturamento para distribuidores de bebidas e contas a pagar e receber, entre outras.

Em todas essas áreas a Prologica dispõe de sistemas aplicativos, fácil e imediatamente aplicáveis às mais variadas empresas, com as mais variadas atividades. Mas, além dessas áreas, o Sistema 700 já provou sua eficiência na área de engenharia, pois já existem algumas unidades em uso na engenharia civil, para cálculo de estruturas e orçamento de obras, e outras aplicadas no cálculo de gráficos CPM-PLRT. Inúmeras aplicações mais são possíveis, tanto para os demais ramos da engenharia, como para institutos de pesquisa e instituições de ensino.

Capítulo I - Corrente

Mesmo sendo uma revista que acompanha as mais recentes inovações técnicas do setor eletrônico, a NE procura sempre manter aberto um canal de contato com os que estão começando a se interessar pela Eletrônica, quer como hobby, quer profissionalmente.

Do mesmo modo como já tivemos nestas páginas cursos avançados do tipo Técnicas Digitais e Programação de Microcomputadores, iniciamos agora um programa que interessará especialmente aqueles que não tiveram uma base teórica para penetrar no mundo da Eletrônica. Em linguagem simples e acessível, o "Curso de Corrente Contínua" permitirá a principiantes, hobistas e estudantes firmarem conceitos fundamentais para um sólido acompanhamento da Eletrônica. Técnicos e profissionais mais experientes, no entanto, também encontrarão inúmeros pontos de interesse no desenrolar desse curso, sendo como novidade, ao menos no sentido de revitalização de sua bagagem.

A Eletrônica é uma ciência que se dedica ao controle do comportamento dos elétrons a fim de que eles sejam aproveitados em funções úteis. A própria palavra eletrônica deriva do termo elétron, de origem grega, e que designa uma das partículas básicas da matéria. A eletricidade de que estamos acostumados a nos servir, chega a nossas casas pelo movimento de elétrons através de fios. E, na realidade, a corrente elétrica não passa desse movimento de elétrons. É óbvio, então, que para entender a Eletrônica, precisamos antes compreender a natureza do elétron. Por isso, iniciaremos este capítulo vendo o que é o elétron, como ele se comporta e como usá-lo para desempenhar funções.

A história da Eletricidade para nós co-

O curso constará basicamente de oito capítulos, estes por sua vez subdivididos em diversas lições. Os temas dos oito capítulos serão: Corrente, Tensão, Resistência, Lei de Ohm, Magnetismo, Medidas Elétricas, Circuitos CC, e Indutância e Capacitância.

Ao completar o curso, o acompanhante estará capacitado a solucionar problemas básicos envolvendo corrente, tensão, resistência e potência; conhecerá a relação entre eletricidade e magnetismo; poderá simplificar e desenhar diagramas equivalentes de circuitos de corrente contínua com resistores, capacitores, chaves, baterias, lâmpadas, relés; saberá usar um multímetro para medir corrente, tensão e resistência; estará familiarizado com potências de dez; poderá explicar o funcionamento e construção de componentes básicos; conhecerá princípios de segurança pessoal e dos equipamentos de teste; e poderá construir e experimentar circuitos CC básicos de sua própria elaboração.

meça na antiga Grécia, há uns 2500 anos aproximadamente, quando alguns homens começaram a anotar e dar nomes aos fenômenos naturais que observavam. É de lá que nos chegaram certos conceitos como o de átomo, por exemplo, que é como dois filósofos chamados Leucipo e Demócrata denominaram as pequenas partículas que elescreditavam constituir toda a matéria existente na Terra. A tradição preservou o nome de átomo e muitas outras denominações legadas pelos gregos, mesmo depois de estudos modernos que aprofundaram em muito aquelas ideias embrionárias.

O conceito de matéria é outro fundamentalmente importante. Como matéria costuma-se descrever qualquer coisa que tenha peso e ocupe lugar no espaço. Assim, a

terra e tudo o mais sobre ela é classificado como matéria. Toda essa matéria é composta de materiais básicos chamados elementos. Por exemplo, ferro, oxigênio e carbono são elementos. O que diferencia os elementos é justamente o tipo de átomo que os constitui. Na Natureza foram identificados até hoje 92 diferentes elementos e além desses o Homem já conseguiu sintetizar mais 12 elementos artificiais.

Ao nosso redor, entretanto, observamos muito mais matéria do que esses 104 elementos. É que eles acham-se combinados numa infinitade de formas compostas denominadas substâncias: a água, o sal, o aço, o vidro, e assim por diante.

Fazendo o caminho inverso definimos a molécula, tida como a menor partícula

de uma substância que pode existir conservando as propriedades características dessa substância. Exemplo simples: a menor porção possível de água seria a molécula de água.

Se pegarmos essa molécula de água e a dividirmos mais ainda veremos que ela se compõe de dois elementos, o hidrogênio e o oxigênio. Essa combinação se dá na base de dois para um, como indica a conhecida fórmula H_2O (duas partes de hidrogênio — H, e uma parte de oxigênio — O). Cada partícula isolada desses elementos é um átomo do elemento. O átomo, por seu lado, é a menor parte da matéria que conserva as características do elemento.

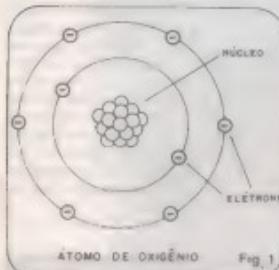
O átomo pode ser quebrado em partículas ainda menores. O estudo da estrutura do átomo revelou que ele se compõe de três partículas elementares chamadas pró-

tículas que compõe o átomo serve então para identificar o elemento — geralmente é tomado por base o número de prótons. O átomo mais complexo achado na Natureza é o de urânio, que possui 92 prótons, 92 elétrons e 146 nêutrons.

Em todos esses exemplos é possível notar que o número de elétrons é sempre igual ao número de prótons. Nessas condições o átomo é dito estar em seu estado balanceado ou neutro. Como você verá mais tarde, porém, este estado pode ser alterado por uma ação externa.

As cargas elétricas

Agora já tendo apresentado o átomo, podemos começar a estudar as características mais importantes de suas partículas elementares e que realmente nos interessam. Esta característica é sua carga elétrica.



tons, elétrons e nêutrons. Todos os átomos são formados por diferentes quantidades destas partículas. O átomo do elemento mais simples, o hidrogênio, contém apenas um elétron e um protônio.

No caso de elementos mais complexos, como o oxigênio por exemplo, encontramos nêutrons e prótons que se agrupam num ponto fixo denominado nucleo, ao redor do qual giram os elétrons em órbitas. Entenda melhor isso observando a figura 1. O desenho não revela, mas enquanto nêutrons e prótons têm aproximadamente o mesmo peso e tamanho, os elétrons são mais de mil vezes menores. Dado a essa característica, os elétrons viajam a velocidades espantosas.

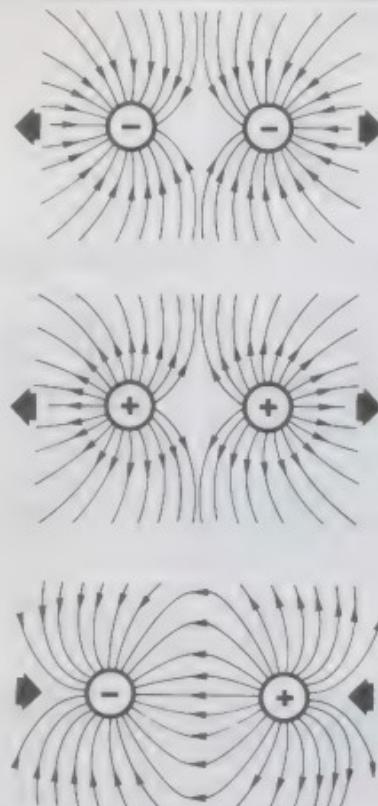
Esse modelo de átomo visto na figura 1 é bastante precário, tendo sido elaborado mais por suposições do que por observações. É chamado de modelo atômico de Niels Bohr, nome do cientista que o propôs. Existem outras tentativas de representação mais completas e complexas, mas o modelo de Bohr por ora nos é suficiente.

Para o hidrogênio, você viu que o átomo daquele elemento possui um elétron e um protônio; já o oxigênio apresenta oito elétrons e oito prótons. O número de par-

Curso de Corrente Continua

ca. A carga elétrica é um pouco difícil de ser visualizada porque não é uma coisa material como uma molécula ou um átomo. Trata-se de uma propriedade que os elétrons e prótons têm de se comportarem de certa maneira previsível.

Distinguem-se dois tipos de cargas elétricas. Estes dois tipos de carga apresentam características opostas e por isso recebem o nome de **positivo** e **negativo**. Arbitrariamente, o nome positivo foi es-



Curso de Corrente Contínua

colhido para a carga associada aos prótons, enquanto a carga dos elétrons ficou sendo a negativa. Embora a diferença de tamanho entre o próton e o elétron seja muito grande, em termos de carga elétrica eles se equivalem, ou melhor seria dizer, se anulam, já que têm cargas contrárias. Quanto ao nêutron, ele não possui carga elétrica e com isso também não tem papel nenhum a representar na electricidade.

Como já dissemos, os elétrons giram ao redor do núcleo, do mesmo modo que os planetas giram em volta do Sol. Se você fizer a experiência de girar uma bola presa na extremidade de um barbante ou fio, verá que a bola "puxa" para fora, ou seja, tende a escapar do círculo numa linha reta. Se o barbante não for suficientemente forte ou você não o seguir direito, a bola se soltará. Essa característica de um corpo neste tipo de movimento chama-se força centrífuga. Ela aplica-se também aos planetas que giram em torno do

Sol e ao elétron ao redor do núcleo. No caso do sistema solar, existe a força gravitacional que contrabalança a força centrífuga de cada planeta mantendo-os sempre mais ou menos a uma distância constante.

A órbita do elétron circundando o núcleo é feita a uma velocidade fantástica. Existe portanto uma força para mantê-lo nessa órbita. Essa força é causada exatamente pelas cargas do elétron e do próton estacionado no núcleo. A carga elétrica negativa do elétron é então atraída pela carga positiva do próton. Essa força de atração é denominada **força eletrostática**. Uma forma encontrada para explicar essa força foi adotar o conceito de um campo eletrostático. A ideia é supor que cada partícula seja circundada por um campo que se estende por uma distância para fora da própria partícula. A interação desse campo é que produz a atração entre prótons e elétrons.

A parte da Electricidade que se encarrega do estudo das cargas elétricas em repouso, ou melhor, quando estão separadas, foi denominada **Eletrostática**. A electricidade de uma carga em repouso é então chamada de **electricidade estática**, para diferenciá-la da que veremos mais à frente, com cargas em movimento.

Charles A. Coulomb estabeleceu uma lei básica para descrever a ação das cargas

elétricas. Ela simplesmente afirma que cargas contrárias se atraem e cargas iguais se repelem. Esse é um conceito que você não poderá jamais perder.

Devido a isso, dois elétrons se repelem mutuamente, bem como o fazem dois prótons entre si. A figura 2 ilustra como as linhas do campo eletrostático, chamadas **linhas de força**, agem entre cargas iguais e com cargas opostas.

Este exemplo envolve apenas partículas individuais. Mas, a Lei de Coulomb assegura essa verdade para concentrações de carga. Você já pode começar a pensar aqui em termos de dois corpos carregados. Um dado importante da Lei de Coulomb é sua expressão matemática, que nos permite determinar a força de atração ou repulsão entre dois corpos carregados:

$$F = \frac{q_1 \times q_2}{d^2}$$

Nessa equação, F representa a força de atração ou repulsão entre as duas cargas, q_1 é a carga de um dos corpos, q_2 de outro, e d a distância entre os dois corpos.

Embora não precisemos trabalhar com problemas reais de determinação da força entre cargas, é interessante analisar as consequências advindas das variações dos vários componentes da equação. Por exemplo, fazendo uma simples substituição por números você notará que do-

BARTÔ

REPRESENTAÇÕES E COMÉRCIO LTDA.
ELETRÔNICA

KITS NOVA ELETRÔNICA
DIODOS — CI — INSTRUMENTOS
TRANSISTORES EM GERAL

RUA DA CONCORDIA, 312/314 —
FONES: 224-3699 — 224-3580
RECIFE — PE.
TELEX 0112201

brando o valor de qualquer das cargas, a força também dobrará. Se ambas as cargas duplicarem, a força será então multiplicada por um fator de quatro. Por outro lado, aumentando a distância entre as cargas diminuirá a força. Se a distância dobrar, a força será dividida por quatro.

Dizemos anteriormente que um átomo é referido como neutro ou balanceado. Essa condição refere-se justamente ao equilíbrio de suas cargas elétricas, pois possuem o mesmo número de elétrons e prótons. Essa condição normal, no entanto, pode ser alterada com facilidade por forças externas ao átomo.

Os ions

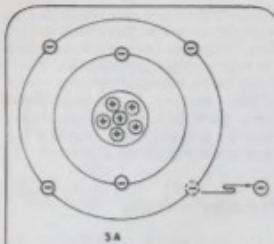
Os átomos são constantemente afetados por muitas forças exteriores, como o calor, a luz, campos eletrostáticos, reações químicas e campos magnéticos. Com muita frequência o estado平衡izado do átomo é modificado por uma ou mais dessas forças. Como resultado, um átomo pode perder ou ganhar um elétron. Nessa condição ele não está muito longe de que suas cargas negativas compensem as cargas positivas; logo ele procura voltar a ter carga nula. Um átomo nessa situação, não muito longe de seu estado neutro, é chamado de ion. O processo de mudança de um átomo para um ion é chamado de ionização.

Existem tanto ions negativos como positivos. Por exemplo, a figura 3A mostra o que ocorre quando um átomo de carbono perde um elétron por ação de alguma força exterior. Perdendo um elétron você nota que o átomo ficou com um próton a mais que o número de elétrons. Assim, ele tem uma carga positiva que não está sendo compensada por um elétron correspondente. Então, o átomo é chamado de ion positivo.

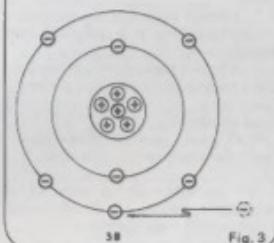
Na figura 3B o caso oposto. Um átomo ganhou um elétron de alguma maneira. Então ficou desbalanceado para o lado negativo, sendo chamado por isso de ion negativo.

Pontos importantes a anotar nesse processo. Primeiro, mesmo ionizado um átomo não perde as características do elemento, porque o núcleo não é alterado — o carbono continua sendo carbono em qualquer dos casos. Portanto um átomo pode perder ou ganhar elétrons sem modificação de suas características básicas. Segundo, a ionização só se dá por movimento dos elétrons; não é possível por processos normais da Eletricidade desbalancear um átomo retirando-lhe um próton. Esse já seria um caso de fissão nuclear, coisa muito além dos nossos propósitos.

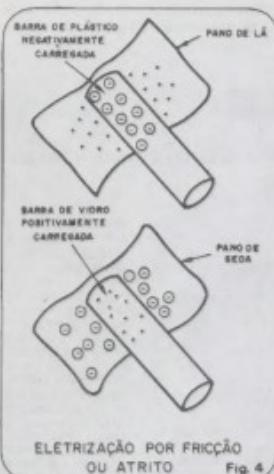
A ionização é um processo fácil de acontecer e tudo que você pode observar a sua volta contém tanto átomos como ions. Os elétrons que escapam deixando



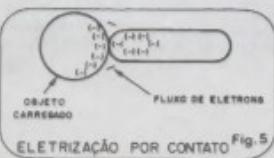
3A



3B



ELETRIZAÇÃO POR FRICÇÃO OU ATRITO Fig. 4



ELETRIZAÇÃO POR CONTATO Fig. 5

Curso de Corrente Contínua

para trás um ion positivo são chamados elétrons livres e têm importância capital na formação da corrente elétrica.

Eletrização dos corpos

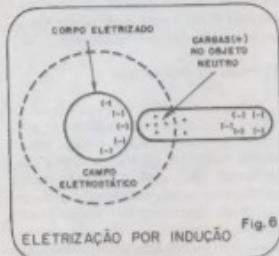
Volta e meia sentimos ou vemos os efeitos das cargas eletrostáticas. O mais espetacular desses efeitos é o dos relâmpagos. Exemplos de efeitos menos comuns são dados frequentemente quando pentearmos nossos cabelos ou tocarmos um objeto metálico após esfregarmos os pés num tapete. Em qualquer dos casos, dois corpos diferentes recebem cargas elétricas opostas. O corpo que cede elétrons torna-se positivamente carregado, enquanto o corpo que os recebe fica carregado negativamente.

Ao pentear vigorosamente seus cabelos com um pente de plástico, por exemplo, seu cabelo cedem elétrons ao pente. Assim, o pente fica carregado negativamente e os cabelos, positivamente. Isso é um exemplo de carga ou eletrização por fricção ou atrito (veja, na figura 4, outro exemplo semelhante).

Há outros meios de carregar um objeto. Prosseguindo com o exemplo, a carga de um objeto pode ser parcialmente transferida a outro pelo simples toque do mesmo com o corpo não carregado; com isso, muitos elétrons em excesso passam para o outro objeto. Retirando-se o objeto anteriormente carregado, o outro corpo estará agora com sua própria carga, realizada por contato (figura 5).

Um outro meio de eletrização ainda é o chamado de carga por indução. Este método vale-se do campo eletrostático existente no espaço ao redor de um corpo carregado. Ele nos permite carregar um corpo sem o contato real deste com um outro carregado. O corpo neutro, sob a ação do campo eletrostático de outro carregado assume uma polaridade contrária à daquele. Por exemplo, se aproximarmos uma barra de uma bola carregada negativamente, o excesso de elétrons da bola repelirá os elétrons livres da barra. Consequentemente, eles se concentrarão no extremo oposto da barra, fazendo com que aquele extremo assuma uma carga negativa, enquanto o próximo à bola fique carregado positivamente (veja a figura 6). Se então tocarmos o extremo negativo da barra com um corpo neutro, alguns dos elétrons livres deixarão a barra e passarão para o corpo neutro. Isto deixa-

Curso de Corrente Contínua



rá a barra com uma carga total positiva. Assim, induzimos uma carga a um corpo sem tocá-lo diretamente com um outro corpo carregado.

Neutralizar as cargas elétricas também não é difícil. Basta colocar em contato com o objeto contendo carga, um outro

carregado em igual quantidade mas de polaridade contrária. Estabelecer-se-á um fluxo de elétrons entre os dois corpos até que ambos estejam neutralizados.

Isto é o que tiraremos para uma primeira lição. Responda agora às perguntas que o ajudarão a fixar os conceitos e aguarde a próxima edição quando já traremos dos elétrons em movimento.

Exercícios de fixação

1) O sal, o aço e o açúcar são exemplos de substâncias. Eles são compostos por vários _____.

2) A menor porção de uma substância que ainda conserva as propriedades desta é chamada de _____.

3) A menor partícula de um elemento que mantém suas propriedades características é um _____ desse elemento.

4) Um átomo pode ser fracionado em partículas ainda menores. São elas: _____.

5) O que diferencia um átomo de um elemento de um átomo de outro elemento é basicamente o seu número de _____.

6) A electricidade é a propriedade que elétrons e prótons têm de comportar-se de certas maneiras previsíveis. Cada um tem

uma pequena carga elétrica, que no caso dos elétrons é _____ e dos prótons é _____.

7) Os elétrons são mantidos em órbitas ao redor do núcleo pela ação de _____ entre eles e os prótons.

8) A Lei de Coulomb descreve o comportamento das partículas carregadas entre si. Segundo esta lei, cargas iguais se _____.

9) Normalmente um átomo possui um mesmo número de prótons e elétrons. Se esse equilíbrio é quebrado pela ação de alguma força externa ela passa a ser um _____.

10) Três meios de eletrização de um corpo que você conhece: _____.

Respostas

10. atrito, contato e indução

9. Ión

8. repulsão

7. atrelado

6. negativa; positiva

5. prótons

4. elétrons, prótons e neutrinos

3. móveis

2. elétricos

1. elétricos

ANUNCIANTES DESTE NÚMERO

PAG.			PAG.
25	IBRAPE ELETRÔNICA — DIVISÃO CONSTANTE	15	
89	IMP. EXP. E COM. SERION LTDA	63	
94	INST. DIV. DE TÉC. ELETR. E MEC. LUHEN LTDA	58	
56	INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS ENGRÓ S.A.	11	
56	IPOTEL — INST. PESO. E DIVULG. DE TÉC. ELETR. S/C LTDA	69	
10	L & IND. E EDIF. DE COMP. ELETRÔNICOS LTDA	40	
47	LITERA LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA	6	
57	MENSAJERIA E REPRESENTAÇÕES LTDA	54	
64	MICROPARTS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA	7	
26-38	NOVUS S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO	2º Capa	
27	OTTO & TERCEILO LTDA	70	
80	PROLÓGICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE		
63	MICROPROCESSADORES LTDA	3º Capa	
51	RADIO ELETRÔNICA SANTISTA LTDA	50	
41	RADIOSHOP ELETRÔNICA LTDA	74-75	
32-46	REI DAS VÁLVULAS ELETRÔNICA LTDA	34	
16	RIFRAN ELETRÔNICA LTDA	38	
49-50	SESTEMA DINÂMICO DE ENSINO PROFISSIONALIZANTE LTDA	13	
20	STRAUCH & CIA. LTDA	58	
22	TELERÁDIO ELETRÔNICA LTDA	87	
11	UNIRAD EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA	33	
24	WORKMAN PRODUÇÕES GRÁFICAS E PROMOÇÕES LTDA	61	
29	YOKOGAWA ELETRÔNICA DO BRASIL IND. E COM. LTDA	19	

A PROLÓGICA LANÇA O PRIMEIRO MICROCOMPUTADOR BRASILEIRO COM PREÇO DE MICROCOMPUTADOR.

Ninguém discute a necessidade da informática no desenvolvimento empresarial. Porem nem sempre existem opções compatíveis com os objetivos e disponibilidade de investimentos. O Sistema 700 da Prológica leva em consideração exatamente esses aspectos. Assim, a Prológica coloca à disposição do mercado o mais versátil microcomputador na medida e preço adequados aos seus interesses.

Qualquer que seja o porte de sua empresa, use a lógica para acompanhar ou ingressar na era da automação. Você vai encontrar boas razões para escolher o Sistema 700.



Sistema 700

Configuração básica

- Memória principal de 64KB
- Vídeo de 24 linhas e 80 colunas
- Duas unidades de discos flexíveis de 5 1/4"
- Impressora serial de agulhas de 100cps
- Dois Interfaces RS232C
- CPU com 2 microprocessadores Z80A
- Linguagens: BASIC (interpretativo ou compilado), COBOL, FORTRAN e FATUROL C

Opcional: Mais 2 unidades de discos flexíveis, impressoras de maior velocidade e unidade de conversão para disco flexível de 8", padrão IBM.



PROLOGICA IND. E COM.
DE MICROCOMPUTADORES LTDA.

Av. Santa Catarina, 967/991 - Telex (011)
30.366 - LOGI BR - Fones: 542-2783, 542-1793,

543-5437 - SP - Brasil.

Revendedores em todo território nacional com assistência técnica e suporte de Software.

SOM SEM
DISTORÇÃO.

TOTAL REPRODUÇÃO
DE TODAS AS
FREQÜÊNCIAS.



bravox

ALTO-FALANTES ESPECIAIS
PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS,
SONORIZAÇÕES E VOZES.